RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

Seduta del 7 febbraio 1904.

P. Blaserna, Vicepresidente.

MEMORIE E NOTE
DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Matematica. — *Sulle coppie di superficie applicabili con assegnata rappresentazione sferica.* Nota del Socio Luigi Bianchi.

Fisiologia. — *La ventilazione rapida dei polmoni per mezzo di un apparecchio che funziona con aria compressa e rarefatta.* Nota del Socio A. Mosso.

Geologia. — *Sulla presenza dei calcari a Toncasia carinata nell'isola di Capri.* Nota del Corrispondente C. F. Parona.

Fisica. — *Sull'influenza dei dielettrici solidi sul campo magnetico generato dalla convezione elettrica.* Nota di G. Picciati, presentata dal Socio V. Volterra.

Matematica. — *Sulle coppie di superficie applicabili nello spazio ellittico.* Nota di Guido Fubini, presentata dal Socio U. Dini.

Le Note precedenti saranno pubblicate nel prossimo fascicolo.

Fisica. — *Spettri ultravioletti di un composto tautomero* [1]. Nota del dott. R. MAGINI, presentata dal Corrispondente A. BATTELLI [2].

1. Nelle Note precedenti [3] mostrai che esistevano determinate relazioni fra gli spettri ultravioletti di assorbimento degli isomeri organici incolori e la configurazione molecolare originata dalla diversa *posizione* dei gruppi atomici, e fra gli stessi spettri e la natura dei legami che riuniscono quei gruppi. Ora, poichè da molti si usa considerare la *tautomeria* come un caso speciale dell'isomeria, così per esaurire lo studio di quest'ultimo argomento, mi sono proposto di riferire nella presente Nota il comportamento spettrale dell'*etere acetacetico* che costituisce l'esempio tipico della tautomeria, e di cui la costituzione e le trasformazioni hanno originato molti studî e suscitato non poche polemiche.

Col presente lavoro non intendo certamente definire la questione, ma desidero soltanto mostrare come i risultati da me precedentemente ottenuti permettano di contribuire allo studio di quel singolare composto e come l'esame dei suoi spettri ultravioletti costituisca un metodo preciso e sensibilissimo per seguirne con tutta facilità le intime trasformazioni.

2. La tautomeria consiste, come è noto, nella proprietà di alcuni composti di reagire ora secondo l'una, ora secondo l'altra di due formole isomere di costituzione; cioè uno stesso composto sembra avere una costituzione differente a seconda del reattivo che agisce su di esso. L'esempio classico di questa proprietà è, come ho detto, offerto dall'etere acetacetico, per il quale sono da considerarsi le due formole

$$CH_3—CO—CH_2—CO_2.C_2H_5\,,$$
$$CH_3—C(OH)=CH—CO_2.C_2H_5\,,$$

di cui la prima, ossia la *chetonica*, è stata sostenuta da Frankland, e l'altra, l'*enolica*, da Geuther. Van Laar [4] dette una spiegazione di questo fenomeno immaginando una migrazione dell'atomo di idrogeno secondo lo schema:

$$H_3C.C.CH \uparrow CO_2.C_2H_5\,.$$
$$O \leftarrow H$$

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto di Fisica della R. Università di Pisa.

(2) Presentata nella seduta del 17 gennaio 1904.

(3) Rend. Acc. dei Lincei, vol. XII, 2° sem., serie 5ª, fasc. 2°, 7°, 8°, 9°.

(4) Berl. Ber., *18*, 648; *19*, 730; *23*, 1856; *27*, 117, 672, 2395; v. Pechmann, B. *28*, 877, 2362. ecc.

Si ammise quindi che queste sostanze tautomere non possedessero una struttura fissa e che al contrario i loro atomi oscillassero da una posizione all'altra. Più recentemente questa opinione non fu ritenuta giusta e si è sostenuto invece che la tautomeria corrisponde ad un miscuglio di due isomeri in equilibrio chimico (1). Però, mentre gl'isomeri ordinarî non sono senz'altro trasformabili gli uni negli altri, i tautomeri sono capaci di una trasformazione reciproca mediante un *cambiamento di legame* (2) od una trasposizione *isodinamica* (Armstrong).

Qualche volta esistono entrambe le forme possibili, qualche altra ne esiste una sola allo stato libero e la rimanente soltanto sotto forma di derivati. Wislicenus (3) ha ottenuto realmente allo stato libero le due forme isomere dell'etere formilfenilacetico, composto molto analogo all'etere acetacetico.

3. Per l'etere acetacetico si reputa da molti che esista soltanto la forma chetonica, mentre si attribuisce con molta probabilità la forma enolica ai derivati metallici dell'etere stesso. Ma il comportamento dell'etere è assai strano ed è forse dovuto ad una trasformazione reciproca che si compie anche alla temperatura ordinaria. In base ad alcune osservazioni e ad alcuni risultati, il prof. R. Schiff (4), che studiò in modo preciso il fenomeno, venne a delle conclusioni un po' differenti dalle esposte.

Dalla formazione dei due isomeri:

$$\begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ CO \\ | \\ CH—(C_6H_5.CH.AzH.C_6H_5) \\ | \\ CO.O.C_2H_5 \end{array} \quad , \quad \begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ C(OH) \\ \| \\ C—(C_6H_5.CH.AzH.C_6H_5) \\ | \\ CO.O.C_2H_5 \end{array}$$

avuti per mezzo della benzalanilina

$$C_6H_5—\overset{H}{\overset{|}{C}} = Az—C_6H_5 ,$$

il prof. Schiff concluse che l'etere acetacetico è un miscuglio di due isomeri

$$\begin{array}{l} CH_3 \\ CO \\ | \\ CH_2 \\ CO.O.C_2H_5 \end{array} \quad e \quad \begin{array}{l} CH_3 \\ C(OH) \\ \| \\ CH \\ CO.O.C_2H_5 \end{array}$$

(1) Traube, Ibid., *29*, 742, 1715.

(2) Hantzsch e Herrmann, Berl. Ber. *20*, 2801; *21*, 1754; Baeyer, Ann. *245*, 189; Förster, Berl. Ber. *21*, 1857.

(3) Wislicenus, Berl. Ber. *28*, 767; Guthzeit, Ib. *31*, 2753.

(4) R. Schiff, Ibid,. *31*, 603.

Tale conclusione venne avvalorata dal fatto che i due derivati isomeri avevano un punto di fusione diverso e che non si trovavano in eguale quantità in ciascuna preparazione. Il prof. Schiff trovò che un prodotto fornito da Kahlbaum corrispondeva alla forma enolica pura, ed un altro di Häen o di Marquardt corrispondeva ad un miscuglio in egual parti delle forme enolica e chetonica.

4. Esaminati i liquidi di Kahlbaum e de Häen, appena giunti, con gli spessori di 1 cm. e di mm. 1,85 e con lo stesso metodo delle precedenti ricerche, ottenni i seguenti risultati:

Spessore	Liquido di Kahlbaum	Δ	Liquido de Haën
cm. 1	$\lambda = 3440$	— 26	$\lambda = 3466$
» 0,185	$\lambda = 3392$	— 04	$\lambda = 3396$

e per le loro soluzioni in alcole etilico assoluto sotto i due precedenti spessori ottenni i risultati seguenti:

Diluizione	Spessore = 1 cm.			Spessore = cm. 0,185		
	Kahlbaum	Δ	de Haën	Kahlbaum	Δ	de Haën
n	$\lambda = 3390$	— 4	$\lambda = 3394$	$\lambda = 3271$	—	$\lambda = 3271$
1/5	3210	—	3210	2976	—	2976
1/10	3100	—	3100	2900	—	2900
1/20	3001	—	3001	2788	—	2788
1/30	2923	—	2923	2720	—	2720
1/60	2772	—	2772	2631	—	2631
1/120	2699	—	2699	2501	—	2501
1/180	2647	—	2647	2327	—	2327
1 240	2625	—	2625	oltre 2300	—	oltre 2300
1/360	2598	—	2598	—	—	—
1 540	2546	—	2546	—	—	—
1/850	2331	—	2331	—	—	—
1/1000	oltre 2300	—	oltre 2300	—	—	—

I due liquidi non mostrano, di fronte all'assorbimento, delle differenze sensibili altro che allo stato puro e sotto lo spessore di 1 cm. Ma la differenza è così lieve che non si può certamente imputare ad una diversa costituzione dei due corpi; infatti, io ho osservato in tutti i lavori precedenti sugli spettri ultravioletti, che i composti analoghi ed anche gli stessi iso-

meri legati dalle isomerie più tenui, presentano degli spettri di assorbimento spiccatamente diversi. D'altra parte la differenza che dovrebbe attendersi dall'esame dei due liquidi corrispondenti a forme chimiche diverse, dovrebbe essere rilevantissima, perchè una delle forme possederebbe il doppio legame e l'altra no; ora ho dimostrato nella ultima delle citate Note che il doppio legame determina un fortissimo aumento nell'assorbimento di un composto, e quindi non mi sembra possibile che i liquidi in discorso corrispondano a forme o a miscugli di forme chimiche diverse dell'etere acetacetico.

5. La lieve differenza notata sotto lo spessore di 1 cm. è spiegabile invece con un grado maggiore di purezza di uno dei due liquidi, ed anche col fatto accertato da varî autori che l'etere acetacetico subisce continuamente delle trasformazioni isomeriche. E che queste esistano realmente, risulta dalle determinazioni di Traube [1] e di Schaum [2], i quali hanno dimostrato che la densità dell'etere acetacetico subisce delle variazioni continue e lente, sia allo stato puro quanto allo stato di soluzione alcoolica, variazioni che sono anche in perfetta corrispondenza del comportamento dell'etere stesso in confronto del cloruro di ferro.

Esaminai perciò dei liquidi vecchi fornitimi dal prof. R. Schiff. Essi dettero i seguenti risultati:

Spessore	Liquido di Kahlbaum	Δ	Liquido de Haën
cm. 1	$\lambda = 3476$	— 82	$\lambda = 3558$
» 0,475	$\lambda = 3399$	— 66	$\lambda = 3465$
» 0,185	$\lambda = 3310$	— 47	$\lambda = 3357$

Dalla piccola tabella precedente si scorge che le differenze fra gli assorbimenti dei due liquidi vecchi sono assai più grandi che quelle fra gli assorbimenti dei liquidi giunti di fresco, che figurano nella prima tabella. Dal confronto fra esse risulta che gli assorbimenti, anche separatamente considerati, sono grandemente variati da quelli iniziali.

Un'altra variazione nell'assorbimento si verifica distillando i due liquidi vecchi anche con ogni cautela. Per esempio, l'etere acetacetico di Kahlbaum dette i seguenti risultati:

Spessore	Liquido fresco	Δ	Liquido distillato
cm. 1	$\lambda = 3440$	48	$\lambda = 3392$
» 0,185	$\lambda = 3390$	19	$\lambda = 3271$

(1) Berl. Ber., *29*, 1715.
(2) Ibid., *81*, 1964.

Come si vede, il liquido distillato ottenuto dal vecchio campione di Kahlbaum non soltanto differisce, per l'assorbimento, dal liquido vecchio stesso, i cui assorbimenti sono registrati nella penultima Tabella, ma anche dal liquido di Kahlbaum giunto di fresco ed esaminato subito.

Il liquido distillato poi, lasciato a sè per quattro mesi ed esaminato nuovamente, dette gli altri risultati:

cm. 1 . . . $\lambda = 3427$
» 0,185 . . . $\lambda = 3366$,

assai differenti dai risultati avuti col liquido subito dopo la distillazione. Si scorge quindi che l'assorbimento del liquido distillato si è andato col tempo avvicinando a quello del liquido di Kahlbaum preparato di fresco. Esaminato dopo qualche altro mese, gli assorbimenti dei due liquidi non presentavano differenza sensibile, e tendevano entrambi ad aumentare.

6. Dalle precedenti considerazioni risulta chiaramente che lo studio dell'assorbimento ultravioletto di un corpo trasformabile col tempo può costituire un metodo di analisi sicuro e delicato, e che con esso è possibile seguire le più intime trasformazioni di un composto incoloro.

Allo stato delle cose, credo poi di potere asserire che l'etere acetacetico, pur presentando delle evidenti trasformazioni, non è capace di assumere le due forme chimiche enolica e chetonica, di cui la differenza non potrebbe farsi sentire sugli spettri di assorbimento che in un modo assai rilevante.

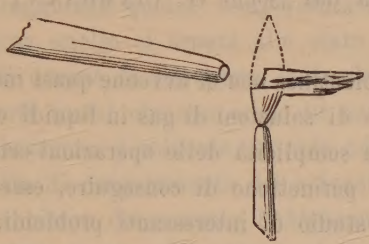
Fisica. — *Su di una proprietà acustica delle fiamme manometriche.* Nota di QUIRINO MAJORANA, presentata dal Socio P. BLASERNA.

A completare alcune ricerche che attualmente mi occupano, sarebbe stato per me interessante poter ottenere variazioni nell'intensità di un getto gassoso, in corrispondenza delle vibrazioni provenienti da una sorgente sonora qualsiasi; variazioni che avrebbero permesso al getto di ripetere, magari con rinforzo di intensità, il suono originario. Passai in rivista diversi metodi e fra l'altro mi venne l'idea di utilizzare le proprietà caratteristiche delle fiamme manometriche.

Una fiamma manometrica nelle condizioni ordinarie, pur vibrando luminosamente, non rende il suono che origina le variazioni della sua intensità luminosa, ed essa certamente equivale ad una notevole sorgente di energia calorifica che, essendo periodica come il suono originario, potrebbe, se convenientemente utilizzata, provocare nuove vibrazioni nell'aria ambiente e restituire il suono stesso.

Pensando un momento al meccanismo con cui avviene la formazione di un suono per parte di una fiamma posta nell'interno di un tubo sonoro (*fiamma cantante*), si deve riconoscere che anzitutto il suono stesso è definito dal periodo vibratorio delle masse d'aria vicine (dipendentemente dalla lunghezza del tubo circostante) e poi probabilmente dalla debole corrente d'aria ascendente che lambisce la fiamma. Se tali sono i soli fattori che definiscono quel fenomeno, è ora da prevedersi che probabilmente una corrente gassosa agente su di una fiamma pulsante già per conto suo (*fiamma manometrica*), possa provocare la riproduzione dei suoni che costringono la fiamma a vibrare.

E l'esperienza, semplicissima del resto, conferma questa previsione. Basta soffiare assai leggermente colla bocca su di una fiamma manometrica



vibrante per ottenere la esatta riproduzione del suono originario. E volendo disporre l'esperienza in una forma più stabile, si può adoperare un beccuccio di vetro congiunto ad una soffieria ad acqua. Le dimensioni, le distanze e le posizioni relative della fiamma e del getto più favorevoli sono indicate al vero nella figura. Occorre regolare l'intensità del leggerissimo soffio d'aria, in guisa che la fiamma si deformi il più che sia possibile e resti in parte trascinata, senza produrre sibilo o rumore alcuno. Il suono di una canna d'organo o di un corista, originato in altra stanza ed agente su di una capsula manometrica connessa con la fiamma a gas è assai fedelmente riprodotto, non appena la corrente d'aria investe la fiamma. E più questa è piccola, più nitida e fedele, benchè più debole, è la riproduzione; tanto che in certi casi può aversi l'esatta ripetizione, per parte della fiamma, della parola articolata, venendosi così ad ottenere una vera e propria *fiamma parlante*. In ogni caso i suoni emessi dalla fiamma sono paragonabili, per intensità e per timbro, a quelli degli archi voltaici cantanti e parlanti.

La solita capsula manometrica può essere sostituita da altra connessa con un ricevitore telefonico ordinario. In tal caso, col sussidio di un microfono e di una pila, si lavora più comodamente, potendo interporre fra la sorgente sonora e la fiamma ripetitrice quella distanza che più piace.

Ho voluto accenare a queste esperienze, benchè mi sia rimasto il dubbio che altri prima di me abbia osservato il fatto semplicissimo su cui esse sono

fondate; ma per quanto abbia sfogliato la vecchia letteratura sull'argomento, non mi è riuscito di sciogliere un tal dubbio.

E termino notando che può forse stabilirsi un curioso parallelismo tra questi fenomeni e quelli dell'arco parlante e cantante. L'arco fornito del circuito Duddel, può essere posto in raffronto con la fiamma cantante; il periodo vibratorio elettrico del circuito, corrisponde al periodo vibratorio acustico della canna. L'arco parlante trova riscontro nelle fiamme manometriche soffiate.

Chimica-fisica. — *Ricerche crioscopiche sopra soluzioni di gas in liquidi* (1). Nota preliminare di Felice Garelli e Pietro Falciola, presentata dal Socio G. Ciamician (2).

Nella letteratura scientifica non ci avvenne quasi mai di trovar luogo in cui si studiasse l'equilibrio di soluzioni di gas in liquidi col sussidio della crioscopia; eppure, data la semplicità delle operazioni crioscopiche e la notevole esattezza che talora ci permettono di conseguire, esse ci parvero particolarmente indicate per lo studio di interessanti problemi.

Ben è vero che, in una fra le prime leggi della crioscopia enunciate da Raoult (3) è detto: « *Tout corps solide, liquide ou gazeux, en se dissolvant dans un composé défini liquide capable de se solidifier, en abaisse le point de congelation* »: ma, ove si prescinda dalle soluzioni acquose di acido cloridrico, di ammoniaca, di acido solforoso ecc., gas tutti che si sciolgono nell'acqua non seguendo completamente la legge di Henry, non ci vien fatto di trovare nelle esperienze di Raoult, che una sola determinazione circa uno dei gas da noi esaminati, l'acido solfidrico, determinazione eseguita nella soluzione acquosa. Scopi di altra natura ebbe lo studio particolareggiato del Bakhuis-Roozeboom (4) sull'equilibrio del sistema anidride solforosa ed acqua, dal quale risulta la separazione di un idrato ben definito.

Premettiamo alcune considerazioni generali. Quando si sciolga in un liquido atto a congelare un gas qualsiasi, per la legge nota del congelamento, il punto di solidificazione del primo deve venir abbassato. Non è facile però stabilire l'abbassamento massimo del punto di congelamento, quello cioè che corrisponde alla soluzione satura di gas a temperatura prossima a quella di solidificazione del solvente: in teoria anzi questo abbassamento massimo non si dovrebbe ottenere che in certi casi.

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto Chimico della L. Università di Ferrara.
(2) Presentata nella seduta del 17 gennaio 1904.
(3) A. de Chim. e phys. VI serie, tomo II, 1884.
(4) Zeit. für. phys. Chem. II, pag. 450.

Di fatti, noi siamo in presenza di un sistema di due componenti indipendenti (solvente e corpo sciolto), con tre fasi (ghiaccio, soluzione e miscela gassosa); ciò significa che questo è un caso di equilibrio monovariante. Per avere un punto multiplo, cioè un massimo di abbassamento, sarebbe necessaria una quarta fase che potrebbe esser data dalla separazione del corpo sciolto (gas), allo stato liquido o solido, o dalla separazione di un composto del gas con il solvente (caso dell'SO^2 con 7 H_2O ed altri ancora). Ma nel caso in cui il gas si trovi ancora a temperatura molto superiore al suo punto di liquefazione o congelamento, e se esso non si combina col solvente per formare un idrato solido, manca la fase che è necessaria per raggiungere il punto multiplo. Perciò si comprende che, continuando a raffreddare il solvente oltre il suo punto di congelazione e continuando a saturarlo con gas, questo seguiterebbe a sciogliersi e ad abbassare il punto di congelamento del liquido, finchè si raggiunga quella temperatura sufficientemente bassa alla quale anche il corpo sciolto si separa allo stato solido.

La realizzazione di quanto fa prevedere la teoria richiede però certe speciali condizioni e certi mezzi che non erano in nostro potere. Noi invece ci siamo limitati a mantenere il solvente liquido ad una temperatura costante prossima a quella di congelamento del solvente e, saturando allora il liquido con il gas, abbiamo determinato l'abbassamento del punto di congelazione prodotto dal corpo gassoso discioltosi nel liquido. Poscia, operando con soluzioni più povere di gas, abbiamo cercato di studiare l'andamento del fenomeno a diverse concentrazioni.

Le nostre esperienze furono incominciate con il gas solfidrico e con l'anidride carbonica, procedendo nel modo che ora descriviamo.

Soluzioni di idrogeno solforato nell'acqua. — Il gas, preparato con acido cloridrico e stibina, purificato con ripetuti lavaggi, veniva fatto passare a traverso 20 cm^3 di acqua distillata e bollita, contenuta in provetta crioscopica del Beckmann, raffreddata con miscela frigorifica di ghiaccio e sale. Naturalmente, si era dapprima precisato il punto di congelazione dell'acqua sul termometro di Beckmann a centesimi di grado. Facendo passare il gas solfidrico, si verificava tosto un'abbassamento del punto di congelazione dell'acqua: fatta la lettura e rifuso il ghiaccio, si ripeteva la determinazione ancora in corrente di idrogeno solforato. Generalmente si otteneva in questa seconda prova un punto di congelamento alquanto inferiore al primo, giacchè occorre un certo tempo prima che avvenga la saturazione. Ma, dopo alcune altre letture, sempre operando col metodo descritto, si otteneva un punto di congelamento costante nei limiti di uno a due centesimi di grado; s'aveva così raggiunto l'abbassamento prodotto dalla massima quantità di gas che potesse sciogliersi nel liquido in quelle condizioni, cioè a temperatura prossima a quella di congelamento del solvente.

Per stabilire quindi la concentrazione della soluzione, facevamo seguire rapidamente alla lettura del termometro, l'analisi, operando così: Dalla provetta crioscopica, mantenuta sempre al bagno frigorifico, si estraevano il termometro, l'agitatore e il tubo adduttore del gas, sollevando il tappo che li portava e si lavavano con spruzzetta a sottile getto: contemporaneamente si aspirava o soffiava, con precauzione, per rinnovare l'aria della provetta crioscopica, sovrastante al liquido e qùindi pregna di gas solfidrico. Ciò fatto, nella stessa provetta crioscopica mettevamo un eccesso di soluzione di iodo opportunamente titolata e determinavamo l'eccesso della medesima coll'iposolfito sodico, in soluzione pure all'uopo titolata. Era nota così la concentrazione e si poteva quindi determinare l'abbassamento molecolare costante prodotto dal gas nel liquido e, servendoci della costante teorica, il peso molecolare del gas in soluzione.

Queste determinazioni offrono certo difficoltà e cause d'errore, sopratutto perchè è facile perdere un po' del gas che è in soluzione durante il rinnovamento dell'aria nella provetta. Tuttavia, furono ripetute molte volte, specie nella soluzione satura, e si ebbero un certo numero di valori abbastanza concordanti. Operammo poscia sopra soluzioni più diluite: in queste il pericolo di perdere del gas dalla soluzione è minore, ma d'altra parte, man mano che l'abbassamento della temperatura di congelazione osservato è più piccolo, gli errori d'osservazione e d'analisi influiscono più sensibilmente sovra il risultato finale. Ecco ad ogni modo i numeri ottenuti:

Solvente: *Acqua* Gas sciolto: *Idrogeno solforato*, $H_2S = 34$

	Abbassamento Δ	Concentrazione p. 100 gr. solvente	Coefficiente	Abbass. mol.	Peso mol. K = 18,6
I.	0,395	0,660	0,600	20,40	31,08
II.	0,392	0,640	0,612	20,80	30,30
III.	0,370	0,580	0,638	21,69	29,12
IV.	0,360	0,551	0,654	22,20	28,40
V.	0,340	0,530	0,641	21,79	29,00
VI.	0,300	0,450	0,666	22,64	27,90
VII.	0,260	0,355	0,732	24,88	25,40
VIII.	0,230	0,325	0,707	24,03	26,26
IX.	0,220	0,292	0,753	25,60	24,68
X.	0,190	0,261	0,727	24,71	25,50

Come si vede, la soluzione acquosa di gas solfidrico, satura alla temperatura di congelamento dell'acqua, produce un abbassamento molecolare molto vicino al teorico, corrispondente alla formola H_2S. In tale soluzione quindi l'acido solfidrico è assai poco dissociato. Il nostro risultato s'avvicina molto a quello ottenuto da Raoult (1): o, per esser precisi, lo supera di poco.

(1) Ann. de Chim. et de Phys. VI serie, Tomo II, 1884.

Di fatto nella già citata Memoria noi troviamo pel gas solfidrico in soluzione acquosa:

Coefficiente d'abbassamento	Abbassamento molecolare
0,560	19,2

Però non è detto a quali concentrazioni abbia operato Raoult. Ad ogni modo, le esperienze crioscopiche nostre come quelle di Raoult, portano a questa conclusione: *che il gas solfidrico in soluzione acquosa satura alla temperatura prossima a* 0° *è assai poco dissociato*; ed essa è in accordo con le misure di conducibilità elettriche fatte da Ostwald (1) su tale soluzione e ricordate nella ormai classica Memoria di Arrhenius (2) che ha fondato la teoria della dissociazione.

Per le soluzioni acquose sature di gas solfidrico, il valore di i dedotto dalla esperienza di Raoult, sarebbe

$$i = \frac{19,2}{18,6} = 1,03\,, \quad \text{e dalle nostre} \quad i = \frac{20,4}{18,6} = 1,09.$$

Ora, quando si rifletta che per l'acido cianidrico $i = 1,1$ e che il gas solfidrico ha una conducibilità elettrica circa doppia, ci sembra più attendibile il nostro numero.

Ciò che si rileva dalle nostre determinazioni è un accrescimento abbastanza rapido della dissociazione con la diluizione crescente: ciò ci risultò anzi evidentissimo con le poche esperienze fatte a concentrazione del 0,10-0,15 per cento. Ma non abbiamo voluto riportarle nel quadro, nè attribuir loro molta fiducia, nella considerazione che a tali concentrazioni l'abbassamento termometrico è così piccolo da indurre facilmente in errore.

Soluzioni di acido carbonico in acqua. — In modo del tutto analogo procedemmo per lo studio delle soluzioni acquose di anidride carbonica, la quale venne dosata con acqua di barite titolata ed acido ossalico.

Solvente: *Acqua* Gas sciolto: *Anidride carbonica*, $CO_2 = 44$

	Abbass. term. Δ	Concentrazione p. 100 gr. solvente	Coefficiente	Abbass. mol.	Peso mol. K = 18,6
I.	0,165	0,350	0,471	20,72	39,45
II.	0,160	0,337	0,474	20,85	39,17
III.	0,160	0 327	0,489	21,51	38,02
IV.	0,155	0,320	0,484	21,20	38,40
V.	0,155	0,319	0,485	21,12	38,28
VI.	0,150	0,310	0,483	21,25	38,40
VII.	0,145	0,304	0,493	21,69	38,78
VIII.	0,140	0,290	0,492	21,82	38,52
IX.	0,120	0,250	0,480	21,12	38,75

(1) Journal f. praktische Chemie, vol. XXXII, pag. 300, 1885.

(2) Zeitschrift f. phys. Chemie, vol. I, pag. .

Secondo questi risultati l'anidride carbonica in soluzione acquosa è, a concentrazioni variabili entro limiti molto ristretti e cioè dal 0,35 al 0,25 per cento, essa pure assai poco dissociata; nè si osserva, come pel gas solfidrico, un così sensibile aumento della costante col crescere della diluizione. In questo caso però, uno studio a diluizioni grandi è reso ancor più difficile che pel gas solfidrico, per i piccolissimi abbassamenti. Il valore di i, per la soluzione satura è di $i = \frac{20,72}{18,60} = 1,11$.

Noi abbiamo considerato il gas come sciolto allo stato di CO^2: è assai probabile che, nell'acqua, esso divenga H_2CO_3. Ma se, a base del calcolo, prendiamo il peso molecolare di H_2CO_3, non si hanno quasi differenze sensibili e la ragione è evidente.

Soluzioni di anidride carbonica in benzolo. — Per vedere come si comporta l'acido carbonico in solventi organici che non sono dotati di potere dissociante, abbiamo scelto il benzolo e proceduto in modo analogo. Cioè cominciammo a stabilire l'abbassamento che corrisponde alla soluzione benzolica di CO_2 satura in prossimità del punto di congelamento del solvente: poi eseguimmo altre determinazioni in soluzioni gradatamente più diluite. Gli abbassamenti termometrici sono molto maggiori, sia perchè l'acido carbonico si scioglie di più in benzolo, sia sopratutto, perchè questo solvente possiede una costante più elevata, e pertanto si determinano più facilmente e con maggior esattezza. Invece la determinazione quantitativa dell'anidride carbonica sciolta, offre maggior difficoltà per la presenza del solvente organico: ma le superammo agitando fortemente, nella provetta crioscopica ben chiusa, la soluzione benzolica con eccesso di soluzione titolata di barite. Il metodo di analisi fu controllato da prove speciali e risultò sufficientemente approssimato.

Solvente: *Benzolo* Gas sciolto: *Acido carbonico*, $CO^2 = 44$

	Abbassamento Δ	Concentrazione C	Coefficiente Δ/C	Abbass. mol.	Peso mol. K = 51
I.	0,770	0,696	1,110	48,84	46,00
II.	0,750	0,660	1,136	49,98	44,90
III.	0,750	0,730	1,027	45,18	49,60
IV.	0,730	0,560	1,300	57,20	39,10
V.	0,720	0,550	1,30	57,20	39,10
VI.	0,710	0,640	1,11	48,84	46,00
VII.	0,450	0,450	1,00	44,00	51,00
VIII.	0,195	0,168	1,16	51,04	43,93
IX.	0,180	0,160	1,12	49,28	45,30

La media di tutte le determinazioni dà per la costante un valore di 50,17 e pel peso molecolare 44,98. I valori discordi ottenuti ora in un senso, ora nel senso opposto in qualche esperienza, sono da attribuirsi evidentemente

alle difficoltà d'analisi; possiamo dunque asserire che il CO^2, in soluzione benzolica, non è dissociato, nè forma molecole complesse o dà altre anomalie, ciò che del resto si poteva prevedere.

La soluzione satura alla temperatura di congelamento (6° C. circa) ne contiene grammi 0,696 %. Cioè a tale temperatura 100 gr. di benzolo disciolgono circa 350 cm^3 di anidride carbonica.

Soluzioni di gas acetilene in benzolo. — Il gas acetilene si scioglie poco nell'acqua; inoltre, essendo piccola la costante crioscopica di questo solvente, si ottiene un abbassamento del punto di congelazione della soluzione acquosa satura di soli 8 centesimi di grado circa. Non si poteva quindi fare, in questo solvente, uno studio completo a diverse concentrazioni; all'uopo si presta bene invece il benzolo.

Per determinare la concentrazione della soluzione benzolica, dopo varie prove, abbiamo scelto il metodo seguente: nella provetta crioscopica, dopo letta la temperatura e scacciato il gas sovrastante al liquido, introducevamo soluzione concentrata di cloruro racemoso ammoniacale, chiudevamo ermeticamente con tappo la provetta e agitavamo fortemente. Raccoglievamo su filtro l'acetiluro di rame, che veniva rapidamente lavato e poi introdotto col filtro nel flaconcino d'un apparecchio Scheibler o Dietrich ed ivi decomposto con acido cloridrico. Il volume d'aria spostato, letto sulla campanella graduata, dopo le necessarie correzioni, forniva il volume d'acetilene messo in libertà. Il metodo dà risultati abbastanza prossimi al vero.

Solvente: *Benzolo* Gas sciolto: *Acetilene*, $C_2H_2 = 26$.

	Abbassamento Δ	Concentrazione p. 100 gr.	Coefficiente	Abbass. mol.	Peso mol. K = 51
I.	1,40	0,608	2,30	59,80	22,1
II	1,44	0,603	2,38	61,88	21,3
III.	1,11	0,590	1,88	48,88	27,1
IV.	0,99	0,370	2,60	67,60	19,0
V.	0,86	0,390	2,20	57,20	23,1
VI.	0,61	0,301	2,02	52,52	25,2
VII.	0,72	0,403	1,78	46,28	28,5
VIII.	0,305	0,165	1,85	48,10	27,5

Le oscillazioni intorno al valore teorico della costante sono qui anche più forti che nel caso precedente e la ragione fu già detta. Il valore medio della costante risulta 55,3 e quello del peso molecolare 24,2: ci sembra quindi di essere autorizzati a ritenere che l'acetilene si scioglie in benzolo con peso molecolare corrispondente alla formola C_2H_2.

Determinazione dell'assorbimento di gas in liquidi congelabili, per mezzo della crioscopia. — Abbiamo già trovato che 100 gr. di benzolo, alla temperatura di congelamento, disciolgono circa 350 cm^3 di anidride carbo-

nica. Dagli abbassamenti termometrici cagionati dall'acetilene nell'acqua e nel benzolo, possiamo del pari stabilire la solubilità di questo gas in detti solventi. Generalizzando adunque, quando si sappia che il gas si discioglie in un liquido qualsiasi con peso molecolare teorico (ciò che avverrà nel maggior numero dei casi), dalla lettura dell'abbassamento massimo, prodotto dal gas nel punto di congelamento del liquido, sarà facile dedurre la concentrazione della soluzione e quindi la solubilità del gas, mediante la formola:

$$c = \frac{m\Delta}{K},$$

nella quale m è il peso molecolare del gas, Δ l'abbassamento osservato e k la costante crioscopica del solvente. Qualora poi il gas si polimerizzasse o dissociasse, basterebbe sostituire al valore di m teorico quello che è in realtà. In genere poi, se le solubilità trovate per questa via, non corrispondessero a quelle determinate con gli altri metodi che la fisica insegna, si potrà ritenere d'essere in presenza di un'anomalia crioscopica dovuta a dissociazione, polimerizzazione, formazione di soluzione solida o combinazioni diverse.

Il metodo che noi proponiamo sarà applicabile in quei casi nei quali i solventi che s'impiegano hanno forti costanti crioscopiche; allora, per poco che i gas sian solubili in essi, otterremo abbassamenti termometrici misurabili con grande esattezza. Si sa del resto che l'assorbimento dei gas nei diversi solventi era, fino a poco tempo fa, un argomento poco conosciuto e poco studiato: solo per le solubilità in acqua e alcool abbiamo le estese ricerche di Bunsen e Carius, corrette in seguito da Muller-Lubarsch ed altri: e molte indagini furono eseguite intorno all'assorbimento di gas in soluzioni acquose saline ed in miscele (Setschenow, Steiner, Gordon ecc.) ma anche recentemente G. Just (1) e M. Levi (2) lamentavano a ragione la mancanza di dati sulla solubilità di gas nei solventi organici. Essi, di fatto, con due lavori apparsi quasi contemporaneamente, portarono su questo argomento un pregevole contributo sperimentale. Benchè dalle ricerche di Just non siano risultate conclusioni importanti (giacchè solo pel CO_2 si trovò qualche relalazione seriale qualitativa tra la solubilità e la costituzione dei solventi), è certo che queste determinazioni di solubilità presentano tutte un grande interesse per la stechiometria, ed è bene che il vasto campo sia oggetto di ricerche sistematiche e numerose: ed a questo intento può contribuire in molti casi il metodo da noi proposto. Per tanto, pur riserbandoci il còmpito di più estese e precisate determinazioni a prossimi studî su molti gas, abbiamo stabilito i massimi abbassamenti causati dall'acetilene, dall'acido carbonico, dal gas solfidrico, dal protossido d'azoto, in acqua, benzolo bromoformio,

(1) G. Just, Zeit f. phys. Chemie 1901, vol. 37, pag. 354.
(2) M. G. Levi, Gazz. chimica ital. anno XXI, 1901, parte II, pag. 513.

acetofenone, acido acetico, acido formico. Abbiamo trovato, p. es., che facendo passare in acetofenone, in prossimità del suo punto di congelamento, una corrente di gas acetilene, se ne abbassa il punto di congelamento di 1°,493, dal che si deduce

$$c = 0{,}693.$$

Nell'acetofenone adunque, alla temperatura di congelamento 169, si disciolgono neppure 7 volumi di gas acetilene. Passando dall'acetone (solubilità 31 volumi), all'acetofenone, si ha una forte diminuzione nella solubilità dell'acetilene. Questo gas si discioglie più nell'acido acetico, che nel formico; laddove per il CO^2, secondo Just, si ha una diminuzione di solubilità col crescere del peso molecolare del solvente.

Riassumiamo nella seguente tabella, i nostri risultati numerici:

Solventi	Costanti K	T. di congelamento	Gas solfidrico		Gas carbonico		Acetilene		Protossido d'azoto	
			Abbass. massimo Δ	Concentrazione $C = \frac{m\Delta}{K}$	Abbass. massimo Δ	Concentrazione $C = \frac{m\Delta}{K}$	Abbass. massimo Δ	Concentrazione $C = \frac{m\Delta}{K}$	Abbass. massimo Δ	Concentrazione $C = \frac{m\Delta}{K}$
Acqua	18,6	0° 0,0	0°,395	0,658	0,165	0,350	0,08	0,1118	0,105	0,2483
Benzolo	51,0	5,5	quasi nullo	—	0,770	0,664	1,440	0,734	0,725	0,6255
Bromoformio . .	144,0	7,0	„ „	—	0,200	0,061	0,581	0,1050	—	—
Acetofenone. . .	56,0	16,0	0,50	0,302	0,560	0,440	1,493	0,697	0,255	0,2003
Acido acetico. .	39,0	15.5	si decompone	—	0,930	1,049	1,048	0,6984	—	—
„ formico .	28,0	7,5	quasi nullo	—	0,530	0,904	0,402	0,3720	—	—

Per le soluzioni acquose di gas carbonico e di gas solfidrico, nel calcolare c si tenne conto della lieve dissociazione, ed, in luogo di m teorico si introdusse nella formula per CO^2, $m = 39{,}5$ e per H_2S, $m = 31$.

In qualcuno dei casi da noi ora studiati è possibile comparare i risultati delle nostre determinazioni con quelli ottenuti dalle misure dei coefficienti d'assorbimento eseguite dai fisici coi consueti metodi: e l'accordo, come si vede dalla seguente tabella, è soddisfacente, benchè manchino i dati per fare tutte le correzioni che a rigore sarebbero necessarie.

			$C = \frac{m\Delta}{K}$	C. dedotto dai coefficienti d'assorbimento.	
Gas solfidrico	— solubilità in acqua. . .	— a 0°	0,658	0,6653 a 0°	[1]
„ carbonico.	— „ in acqua. . .	— a 0°	0,350	0,3524 a 0°	[1]

(1) Dalle tabelle Landolt, 2ª ediz., pag. 258, si trova per H^2S, $\alpha = 4{,}3706$ (Schönfeld, e per CO^2, pag. 259, $\alpha = 1{,}7967$.

(1) Dalle tabelle Landolt, pag. 258 α per N^2O a 0° è $= 1{,}3052$ (Carius).

				$C = \frac{m\Delta}{K}$	C. dedotto dai coefficienti d'assorbimento.	
Gas carbonico	— solubilità	in benzolo .	— a 5°	0,664	0,6640	a 5° (1)
» »	— »	in ac. acetico	— a 15°	1,049	1,0560	a 15° (2)
» acetilene	— »	in acqua. . .	— a 0°	0,1118	0,1162	a temperatura ignota (3)
» »	— »	in benzolo .	— a 6°	0,734	0,523	
» »	— »	in ac. acetico	— a 15°	0,6984	0,662	
» protossido d'azoto	— »	in acqua. . .	— a 0°	0,2483	0,2571	

Istologia. — *Contributo allo studio del tessuto osseo dell'Orthagoriscus.* Nota di FELICE SUPINO, presentata dal Socio G. B. GRASSI.

Lo studio istologico dello scheletro dell'*Orthagoriscus* è stato già da molto tempo oggetto di ricerche per parte di varî autori, però le opinioni disparate che esistono a questo riguardo, mi hanno indotto ad occuparmi di questo argomento, tanto più che per lo studio che io faccio sulla morfologia del cranio dei Teleostei ho avuto occasione di sezionare le ossa di un *Orthagoriscus mola* del quale ho potuto avere un esemplare assai grande. Ma poichè come ho già detto molti sono stati gli autori che si sono occupati di tale argomento e relativamente numerosi sono gli scritti a questo riguardo, io sarò nella mia esposizione assai breve sembrandomi inutile ripetere quanto già altri dissero.

Queckett (4) considerava le ossa di *Orthagoriscus* come formate da tes-

(1) Delle esperienze di Just, già citate si ha per CO^2, in benzolo, l a $15° = 2{,}710$ e l a $15° = 2{,}45$ e $\frac{dl}{dt} = 0{,}0285$. Ci siamo serviti di questi numeri per calcolare la la solubilità del CO^2 in 100 gr. di benzolo a 5° e, trovammo col dato crioscopico un accordo perfetto.

(2) Anche per questo calcolo si siamo basati sulle esperienze di Just, che dà per CO^2 in ac. acetico a 15°, $l = 5{,}614$. Cioè 100 cm^3. se ne scioglierebbero gr. 1,11, ed essendo 1,051 (Landolt) la densità dell'acido acetico a 15°, si calcola che 100 gr. ne sciolgono 1,056. In questo, come negli altri casi, mancano gli elementi per fare le correzioni dovute alla variazione di densità delle soluzioni: ma queste non possono essere che molto piccole.

(3) Non trovammo misure esatte di solubilità dell'acetilene in questi liquidi: solo, nell'Ahrens (Acetylen in der Technik), troviamo che 100 vol. di H_2O ne sciolgono 100 vol., 100 di benzolo 400, e 100 di ac. acetico 600: in base ai quali coefficienti trovammo per C. i valori sopra indicati.

(4) Queckett, *Catalogue of the histological series of the R. College of surgeons of England.* Vol. II.

suto fibroso ed osso; Kölliker (1) e Leydig (2) le ritenevano formate di sostanza osteoide in mezzo alla quale si trovava sparsa la cartilagine; Duméril (3) come cartilagine fibrosa; Harting (4) dice, contrariamente agli autori sopra citati, che nello scheletro dell'*Orthagoriscus* si riscontra una sostanza ossea disposta in lamelle nelle cui maglie trovasi una sostanza ialina trasparente; Trois (5) è della stessa opinione di Harting e così pure Stephan (6). Solo che mentre Harting asserisce non esservi nella sostanza ialina nella maggior parte dei casi traccia di cellule, Stephan dice invece che ve ne sono sempre e molte.

Altri studiarono altre forme in cui si riscontrano disposizioni simili a quelle dell'*Orthagoriscus*. Così Götte (7) riscontrò nel *Cyclopterus*, *Chironectes* e *Monacanthus* delle lamelle ossee racchiudenti cartilagine ed egualmente Hertwig (8) arrivò a questa conclusione studiando l'*Halieutaea* e la *Malthe*.

Altri ancora scrissero sull'argomento, ma come già si è visto da quanto ho sopra riferito, le opinioni sono molto disparate; e tutte si possono in complesso ridurre a due fondamentali. Che si tratti di sostanza ossea racchiudente cartilagine, o che si tratti di sostanza ossea racchiudente una sostanza ialina che non ha niente a che fare con la cartilagine.

Io ho sezionato varie parti dello scheletro e debbo pienamente confermare quanto già disse Harting, il cui lavoro resta ancor oggi il più esatto e completo.

Le ossa dell'*Orthagoriscus* sono nel loro insieme talmente molli, che si possono facilmente tagliare col rasoio. Benchè dunque si possano fare sezioni senza preliminari operazioni, tuttavia volendo ottenere sezioni sottili, è preferibile decalcificare i pezzi.

Questa speciale condizione delle ossa, aveva già fatto venire il sospetto che si trattasse di cartilagine o di un tessuto speciale; vedremo però che

(1) Kölliker, *Ueber die verschiedenen Typen in der mikroskopischen Struktur des Skelets der Knochenfische — Das Knochen der Orthagoriscus.* Verhandl. d. physicalisch. medic. Gesellsch. in Würzburg. Bd. IX.

(2) Leydig, *Traité d'histologie comparée.* Paris 1866.

(3) Duméril, *Ichthyologie analytique*, 1856.

(4) Harting, *Notices zoologiques, anatomiques et histologiques sur l'Ortrhagoriscus ozodura.* Verhandl. d. Köninklijke Akad. v. Wintenschappen, Amsterdam, 1868.

(5) Trois, *Ricerche sulla struttura della Ranziana truncata.* Atti del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti, 1884.

(6) Stephan, *Recherches histologiques sur la structure du tissu osseux des poissons.* Bull. scient. de la France et de la Belgique, t. XXXIV.

(7) Götte, *Beitr. zur vergleich. Morphologie des Skelets System d. Wirbelthiere.* Arch. f. Mikr. Anat. Bd. XVI.

(8) Hertwig, *Ueber das Hautskelet d. Fische.* Morph. Jahrb. Bd. VIII.

cartilagine non è, e che questo tessuto è perfettamente paragonabile alle ossa degli altri pesci.

All'esame microscopico ci apparisce, come dice giustamente Harting, un tessuto formato di tante lamelle ossee che nel loro insieme formano una sorta di rete, nelle cui maglie trovasi una sostanza amorfa, ialina, fortemente rifrangente, tanto che appena si può distinguere.

Le lamelle che costituiscono le areole, sono formate di tessuto osteoide, e si presentano più o meno spesse a seconda delle ossa che si prendono in esame.

La sostanza ialina interposta fra le lamelle ossee è abbondantissima, non si tinge affatto, o in qualche caso solo leggerissimamente, coi colori che di solito si adoperano in istologia, e come osservò giustamente anche Harting, gli acidi e gli alcali la rigonfiano leggermente. Fissando i pezzi con acido cromico e colorando col carminio, si riesce a mettere più facilmente in evidenza questa sostanza; però io ottenni i preparati migliori colorando le sezioni di pezzi fissati in formolo, col liquido di Van Gieson in soluzione molto allungata, previo trattamento con un colore nucleare. Così io, colorando con emallume e liquido di Van Gieson, ottenni preparati nei quali si vedevano molto bene tutti i particolari ed anche abbastanza evidente la sostanza ialina.

Questa sostanza, che molti hanno ritenuto come cartilagine, non dà affatto le reazioni, nè assume i colori specifici per la cartilagine. Essa, come ho già detto, non si colora affatto o debolissimamente, ed in ogni modo si mostra priva del tutto di struttura. Solo si osserva che vi sono immerse numerose fibre le quali si partono dalle lamelle ossee nelle quali pure penetrano. Harting dice che queste sono fibre elastiche.

Le fibre sparse nella sostanza ialina, quando siano sezionate per trasverso, si mostrano come una fina punteggiatura ed esaminate così superficialmente possono dare l'apparenza di cellule, per cui molti hanno considerato questa sostanza ialina, come cartilagine.

Con un esame accurato però, si mette bene in evidenza che, come ha già detto Harting, si tratta di fibre sezionate trasversalmente come dimostrano le sezioni fatte in vario senso e le colorazioni specifiche.

Nella sostanza ialina si trovano anche alcune cellule sia isolate sia accostate alle fibre, però se non è esatto che esse costituiscano un'eccezione come dice Harting, non sono però nemmeno così numerose come afferma Stephan; io le ho viste in molte ossa ma sempre in numero assai limitato. Queste cellule si riconoscono facilmente per il fatto che assumono bene, a differenza della sostanza ialina, le varie sostanze coloranti.

Dall'insieme dunque risulta che la cartilagine è nell'*Orthagoriscus*, come nelle altre forme animali, perfettamente distinta dall'osso; essa è costituita di cellule allungate più o meno irregolari e dà le reazioni ed assume i colori specifici della cartilagine.

La parte ossificata consta invece di tessuto osteoide che forma una sorta di rete nelle cui maglie è racchiusa una sostanza amorfa, ialina, che ha scarsissima affinità per le sostanze coloranti e che Harting dice essere osseina non calcificata. In questa sostanza si trovano scarse cellule e numerose fibre lunghe e tortuose.

Questa struttura speciale del tessuto osseo dell'*Orthagoriscus* è molto importante, poichè deve probabilmente mettersi in rapporto col genere di vita che questi animali conducono.

Dopo quanto è stato scritto sull'argomento, mi sembra inutile insistere nella descrizione di queste parti e di riportare figure; quelle di Harting sono chiare e precise.

Parassitologia. — *Ricerche intorno a due specie di flagellati parassiti* [1]. Nota della D.ʳ Anna Foà, presentata dal Socio B. Grassi [2].

Avendo avuto occasione, per alcune altre ricerche, di esaminare nella soluzione fisiologica di cloruro di sodio il contenuto intestinale di un topolino bianco (*Mus musculus*) albino, vi trovai una quantità enorme di piccoli flagellati che potei riconoscere per quelli descritti dal Grassi nel 1882 e da lui chiamati *Dicercomonas muris*.

Siccome per caso l'intestino del topolino conteneva solo questi flagellati nuotanti in un liquido poco denso, potei ottenere preparati assai dimostrativi che mi permisero di mettere in luce molte particolarità di struttura intorno a questa specie prima imperfettamente nota. Ciò mi indusse ad approfondire le ricerche, esaminando il contenuto intestinale di altri topi, e ad estenderle, prendendo in considerazione qualche altra specie affine.

Le osservazioni a fresco furono fatte nella soluzione di cloruro di sodio al 0,75 % o nello stesso liquido contenuto nell'intestino. Per aver preparati stabili, strisciavo i vetrini copri-oggetti sulla mucosa intestinale, e li fissavo o con liquido di Flemming o col liquido di Schaudinn (Sublimato conc. 100 cc., Alcool ass. 50 cc., Acido acetico 5 goccie). Li colorivo poi colla safranina e verde luce, oppure coll'ematossilina ferrica di Heidenhain ed eosina. Con quest'ultimo mezzo ho avuto i risultati migliori, avendo avuto cura di colorire dapprima i preparati molto intensamente, per giungere poi ad una differenziazione netta delle varie parti.

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto di Anatomia comparata della R. Università di Roma, diretto dal prof. B. Grassi.

(2) Presentata nella seduta del 3 gennaio 1904.

Dicercomonas muris Grassi.

Sinonimo: *Hexamitus muris* (Grassi), Doflein.

Non ne ho trovata altra descrizione all'infuori dei brevissimi cenni dati dal Grassi nel 1882 e nel 1888. Il Doflein, riportandoli, accenna alla possibilità che questa piccolissima forma possa rappresentare qualche stadio giovanile del *Megastoma entericum*. Ciò rimane assolutamente escluso dalle mie ricerche.

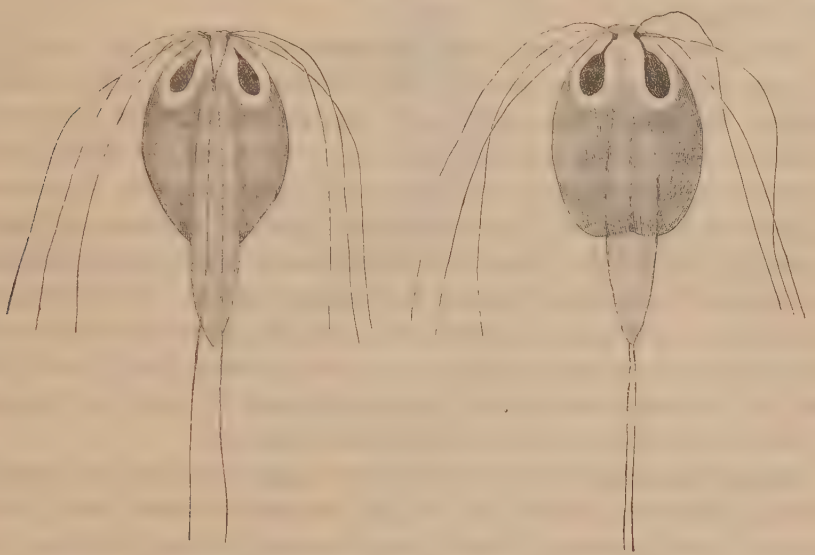
Il *Dicercomonas muris* misura 7-8 μ di lunghezza, e 2-4 μ di larghezza; questa sua estrema piccolezza ne rende assai difficile lo studio.

Osservati a fresco, i varî individui si presentano con diverso aspetto, i più piccoli appariscono quasi cilindrici, quelli di dimensioni un po' maggiori hanno una forma ovalare molto allungata, più allargata alla parte anteriore, più acuminata alla parte posteriore, la loro figura può spesso paragonarsi a quella di un girino; in tutti i casi si distinguono all'indietro due lunghi flagelli. Questi molte volte servono di sostegno all'animale, il quale per mezzo di essi si appoggia ad un corpo qualunque e ruota coll'estremità anteriore del corpo, tenendo fissa la posteriore. Non mi è stato possibile precisare come avvenga questo movimento che è sempre rapidissimo; noto però che durante la rotazione il flagellato non assume mai quella figura di falce che è caratteristica del Megastoma osservato di lato.

Altre volte i *Dicercomonas* si muovono in linea retta, traversando rapidamente il campo del microscopio, altre volte infine, s'incurvano in modo da assumere l'aspetto di una virgola. S'intravedono sempre dei flagelli anteriori, ma essendo essi in continuo movimento, a fresco, non è possibile determinarne la posizione nè il numero.

Nei preparati fissati e coloriti si può riconoscere che il corpo di questo piccolo flagellato presenta completa simmetria bilaterale (fig. 1). Però mentre è facilissimo stabilire i lati, non è altrettanto facile determinare quale sia la faccia ventrale e quale la dorsale. Io, per analogia con quanto è stato stabilito per il Megastoma, denomino faccia ventrale quella lungo la quale decorrono i flagelli posteriori che, come dirò più avanti, hanno origine anch'essi all'estremo anteriore del corpo dell'animale; ma per poter asserire che tale denominazione sia esatta, sarebbe stato necessario poter distinguere le due faccie anche nell'animale vivente, cosa che non mi è mai riuscita. Per dare brevemente un'idea della struttura di questo flagellato, si può dire che il suo corpo è nudo e composto di una parte mediana subcilindrica, tubulare, circondata nei due terzi anteriori da protoplasma granuloso. Questa struttura si distingue facilmente perchè la parte subcilindrica ha sempre un aspetto diverso dal resto del corpo dell'animale. Nei preparati coloriti coll'ematossilina ferrica (Heidenhain) che sono i migliori, essa di solito si presenta

omogenea, poco colorita, fuorchè nell'orlo periferico che appare più ispessito, onde fa nascere l'idea ch'essa possa essere un tubolo pieno di sostanza liquida; qualche volta presenta granuli intensamente coloriti. Il protoplasma, che nei due terzi anteriori la riveste, è colorito più intensamente, granuloso, a volte nettamente reticolare (alveolare) e può anche presentare vacuoli.



a (Faccia ventrale) *b* (Faccia dorsale)

Fig. 1.

È difficile scendere a maggiori particolari e precisare se il protoplasma granuloso rivesta completamente la parte cilindrica nei suoi due terzi anteriori, oppure ne lasci scoperto un tratto dal lato ventrale. È certo che guardando l'animale dal lato dorsale (fig. 1*b*), la parte cilindrica si vede solo per trasparenza al di sotto del protoplasma granuloso, mentre dal lato ventrale essa apparisce assai più netta, tanto che si direbbe scoperta (fig. 1*a*), ma non si può escludere con certezza che non sia rivestita da uno straterello protoplasmatico sottilissimo. Formazioni probabilmente simili alla parte subcilindrica del *Dicercomonas muris* (appena intraveduta dal Grassi nel 1888) sono già state descritte in altri flagellati quali il *Trichomonas*, il *Megastoma*, la *Joenia* ecc.; è probabile che abbiano ufficio di sostegno.

Il nucleo del *Dicercomonas muris* è situato all'estremità anteriore del corpo dell'animale, in complesso alquanto più vicino al lato dorsale. Il suo aspetto non è perfettamente eguale in tutte le forme; le variazioni sono in rapporto con stadî diversi di sviluppo. Nella maggior parte dei casi esso è grande, vescicolare, distinto in due metà quasi totalmente separate fuorchè

nell'estremo anteriore. In ciascuna metà vi è una massa di sostanza cromatica (cariosoma) intensamente colorita. La forma di questi cariosomi è varia; a volte sono allungati, a volte tondeggianti. In quest'ultimo caso sono nettamente separati l'uno dall'altro; attorno a ciascuno vi è un contorno chiaro dato dal succo nucleare; è possibile però che dal lato dorsale vengano a contatto col citoplasma, o forse con una membrana nucleare, che però non ho potuto distinguere.

Anteriormente al nucleo, proprio all'estremità anteriore del corpo del flagellato, si distingue una parte a volte in forma di calotta, altre volte più allungata, che sembrerebbe costituita di protoplasma più denso. In essa, nei preparati coloriti coll'ematossilina ferrica, e, a volte, ma non sempre, anche in quelli coloriti con safranina e verde luce, si distinguono due ispessimenti, uno destro l'altro sinistro, i quali segnano il punto di partenza dei flagelli. Seguendo gli Autori, che hanno descritto formazioni simili in altri flagellati, denomino questi ispessimenti *blefaroplasti* (granuli basali). Dai blefaroplasti, a volte più, a volte meno evidentemente, si vedono dipartirsi due cordoncini esilissimi che congiungono ciascuno di essi col cariosoma che si trova dallo stesso lato. A questi tratti, si può dare evidentemente il nome di *rizoplasti*, già adottato da altri per parti simili di altri flagellati.

Questa disposizione di cose risalta con maggior evidenza nei preparati coloriti con safranina e verde luce. In tali preparati si vedono molti *Dicercomonas*, i quali presentano tutto il corpo colorito in verde all'infuori dei cariosomi, dei rizoplasti e dei blefaroplasti, i quali sono intensamente colorati in rosso dalla safranina e formano evidentemente un tutto continuo. In altri casi, che forse rappresentano stadî ulteriori di sviluppo, i rizoplasti non si distinguono più. Benchè, per la piccolezza del flagellato, sia molto difficile dare una interpretazione alle singole parti, pure l'*aver potuto dimostrare la continuità dei blefaroplasti, rizoplasti e cariosomi costituisce un fatto molto importante per ciò che riguarda l'interpretazione da darsi al cariosoma.*

I flagelli sono otto, di cui sei anteriori e due posteriori. Gli anteriori, più lunghi del corpo dell'animale, sono divisi in due gruppi, ciascuno dei quali origina evidentemente da uno dei blefaroplasti. Molto più difficile è la determinazione dell'origine dei due flagelli posteriori.

Visti a fresco, sembrano dipartirsi dall'estremo posteriore del corpo del flagellato, e la stessa impressione si ottiene da un esame superficiale dei preparati, perchè nella maggior parte dei casi essi si vedono distintamente soltanto nel tratto che sporge all'indietro del corpo. Ma in alcuni casi essi possono distinguersi anche anteriormente all'estremo caudale, ed in alcuni preparati fissati con liquido di Flemming coloriti con ematossilina ferrica di Heidenhain ed eosina, scoloriti fortemente sì che tutto il protoplasma apparisce pallidissimo, li ho potuti seguire in tutto il loro percorso. In questi prepa-

rati si vede con chiarezza che i due flagelli posteriori si prolungano su tutta la parte cilindrica nel suo lato che ho chiamato ventrale; a volte ravvicinati l'uno all'altro, a volte allontanati più o meno; passano al di sopra del nucleo e terminano rispettivamente ad uno dei blefaroplasti, ciascuno dei quali

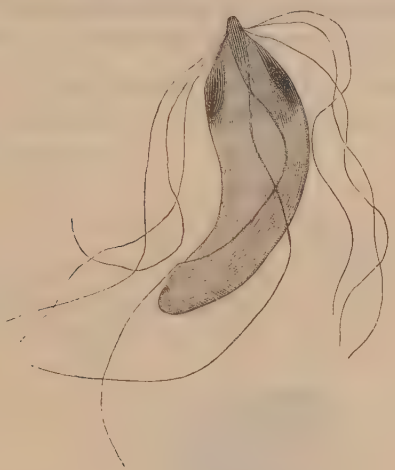
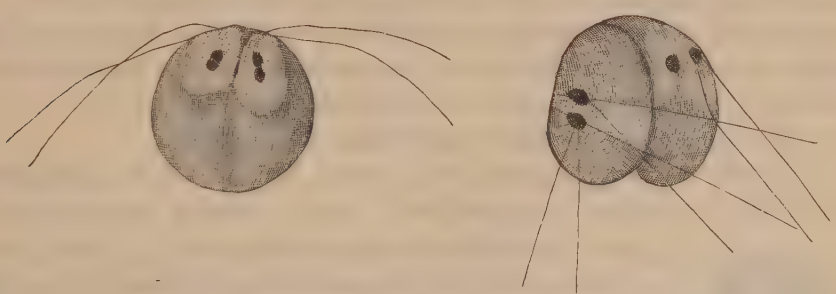


Fig. 2.

così segna il punto d'origine comune a tre flagelli anteriori e ad uno posteriore (fig. 2).

Ho anche potuto seguire fino ad un certo punto la riproduzione del *Dicercomonas muris*, perchè ho riscontrato nei preparati una serie di figure



a Fig. 3 *b*

che mi sembra debbano interpretarsi come stadî di divisione. Queste forme sono tutte quante sferoidali; non vi si distingue più il cilindro centrale. Vi si vedono dei flagelli, ma non ho potuto con certezza determinarne il numero (fig. 3). In un primo stadio ciascuno dei cariosomi, che si trova in ciascuna metà

del nucleo, si allunga e si divide in due (fig. 3*a*), ne derivano quattro cariosomi tutti tondeggianti. Questi dapprima sono disposti regolarmente come i quattro vertici di un quadrato, in seguito si spostano ed un gruppo di due si allontana dall'altro. La disposizione dei quattro cariosomi diventa tale che se si unissero con una retta i due cariosomi di ciascun gruppo, le due rette non sarebbero parallele, ma formerebbero un angolo quasi di 90°. In questi primi stadî attorno ai cariosomi non ho potuto distinguere la zona chiara data dal

Fig. 4.

succo nucleare; più tardi invece essa è nettamente definibile. Infine si vedono forme costituite da due individui distinti ma ancora congiunti (fig. 3*b*), ciascuno di aspetto tondeggiante. Si vedono anche piccole forme tondeggianti libere, con due cariosomi, che io ritengo giovani individui prodotti dalla divisione (fig. 4). Questi non presentano un cilindro assile sporgente, ma lasciano intravedere nell' interno del loro corpo una listarella chiara che deve ritenersi come il principio del cilindro stesso, ancora imperfettamente sviluppato.

Potrebbe nascere il sospetto che queste forme che io ho interpretato come stadî di divisione, rappresentassero invece forme in coniugazione. Io non ho creduto di poterle interpretare in questo modo, tanto più che non ho mai veduto fenomeni di riduzione. È certo però che una coniugazione in questi flagellati deve avvenire, come è provato dalla presenza di cisti che si riscontrano in alcuni preparati, abbastanza numerose. In alcune di queste cisti si vedono ancora ben distinti i due cariosomi, quali appariscono negli individui liberi (fig. 5).

Fig. 5.

Queste cisti corrispondono a quelle del *Megastoma*, vengono come quelle eliminate colle feci e servono a propagare l'infezione da un individuo all'altro. Il Grassi ritiene di aver trovato cisti simili nelle feci umane e ammette perciò la possibilità che esista un *Dicercomonas* parassita dell'uomo.

Non ho mai trovato in questi flagellati corpi estranei, per cui si può asserire che essi non assumono nutrimento solido. Mancano di vacuoli contrattili.

Ho riscontrato i *Dicercomonas muris* più o meno numerosi, in tutti i *Mus musculus* da me esaminati. A volte convivevano col Megastoma, altre volte il Megastoma mancava.

Dicercomonas intestinalis (Duj.).

Sin. *Hexamitus intestinalis* Duj, Stein., Bütschli, Klebs, Doflein.
Dicercomonas intestinalis (Grassi).
Urophagus intestinalis (Moroff).

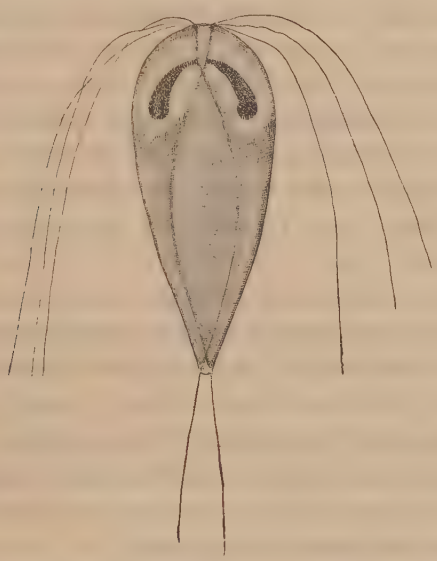


Fig. 6.

Questa forma è già stata descritta da varî autori, tuttavia credo opportuno riportare le mie osservazioni che mettono in luce alcune particolarità di struttura e decidono alcuni punti controversi.

Questi piccoli flagellati erano già stati osservati da parecchi autori nell'intestino di varî amfibi. Seligo li ha anche rinvenuti in un pesce (*Leucaspius delineatus*), ed anche il Moroff li ha trovati nell'intestino di un Salmonide (*Salmo iridea*). Quelli da me osservati furono rinvenuti nell'intestino retto della *Rana esculenta*; non li ho cercati in altri animali.

Gli esemplari da me osservati hanno la lunghezza di circa 8 μ., la larghezza di 4-5 μ. La forma del corpo è ovalare più o meno allungata. In complesso rassomigliano molto al *Dicercomonas muris*, ne differiscono principalmente perchè non presentano l'estremità posteriore del corpo prolungata a guisa di coda (fig. 6). Il Moroff negli esemplari da lui trovati in un Salmonide, descrive invece una lunga coda, la quale a volte presenta una breve striscia che può indicare, a suo avviso, un'apertura. Io non ho riscontrato niente di simile. Nei miei preparati fissati e coloriti, si vede che anche in questi flagellati il protoplasma è composto di una parte centrale subcilindrica, e di una parte granulosa che la riveste; ma mentre nel *Dicercomonas muris* la parte subcilindrica è rivestita dal protoplasma granuloso solo nei suoi due terzi anteriori, nel *Dicercomonas intestinalis* ne è ricoperta in tutta la sua lunghezza. Questa parte centrale non si vede egualmente bene in tutti gli esemplari, a volte però è evidentissima; essa sembra interamente circondata da protoplasma granuloso.

Il nucleo si trova nella parte anteriore del corpo, come già era stato visto dagli altri autori. Io ho potuto distinguere inoltre che questo nucleo è grande, vescicolare, che la sua forma è variabile, in rapporto coi diversi stadî di sviluppo dell'animale. Nelle forme più piccole, più strette e che ritengo più giovani, esso è tondeggiante, la sostanza cromatica forma una massa unica disposta ad arco nella parte anteriore. In altre forme la sostanza cromatica tende a dividersi in due masse, ed in altre infine è nettamente divisa in due parti che hanno tutto l'aspetto dei cariosomi descritti nel *Dicercomonas intestinalis*.

Lungo il corpo dell'animale si vedono distintamente due linee longitudinali, che furono già disegnate in alcune figure da Stein, descritte da Klebs che le interpretò come solchi, mentre la loro esistenza fu negata da altri autori. Io ho visto chiaramente queste linee in tutti gli individui.

I flagelli sono otto, sei anteriori e due posteriori, tutti molto lunghi; tanto gli uni che gli altri hanno origine in modo analogo a quello già descritto per il *Dicercomonas muris*, cioè da due blefaroplasti situati verso l'estremo anteriore del corpo del flagellato.

Anche in questa specie i due flagelli posteriori apparentemente sembrano originati dall'estremo posteriore del corpo dell'animale, e questa origine è ammessa dalla maggior parte degli autori che li hanno descritti. Klebs invece ritiene non inverosimile che essi si prolunghino fino all'estremo anteriore, ed abbiano origine comune coi flagelli anteriori, ma che siano saldamente uniti ai solchi longitudinali, sì che non si distaccano dal corpo. L'interpretazione di Klebs è dimostrata essenzialmente esatta dai miei preparati. Ciò mi fa ritenere che anche nel *Dicercomonas muris* i flagelli posteriori si comportino in modo simile, benchè ciò non risulti con tutta la desiderabile sicurezza dall'osservazione diretta.

Anche per questo flagellato ho potuto osservare forme tondeggianti che, per analogia con quanto ho veduto nel *Dicercomonas muris*, ritengo siano forme di moltiplicazione, per quanto non abbia seguito il processo nei suoi diversi stadî.

Non ho veduto nessun esemplare che contenesse alimento solido, non ho riscontrato traccia di aperture boccali, nè ho rinvenuto vacuoli contrattili. Il Moroff nella forma da lui trovata nei pesci, ha riscontrato nel protoplasma corpi estranei che ritiene dimostrino la presa di alimento solido. Da tutto l'insieme della descrizione di Moroff, mi sembra che la specie da lui osservata sia diversa da quella descritta nella rana dagli altri autori e da me.

Debbo ora accennare alle ragioni che mi hanno indotto ad adottare per queste specie di flagellati il nome generico di *Dicercomonas* piuttosto che quelli di *Hexamitus* od *Urophagus* adottati da altri autori.

Il genere *Hexamitus* fu istituito dal Dujardin (1841) (1), dietro l'osservazione di tre specie, di cui due esistenti in vita libera (*H. nodulosa* ed *inflata*) ed una parassita dei tritoni e delle rane (*H. intestinalis*), caratterizzate, secondo l'autore, dalla presenza di sei flagelli, quattro anteriori e due posteriori.

Bütschli (1878) descrive l'*Hexamitus inflatus* con otto flagelli.

Stein (1878) descrive nuovamente l'*H. intestinalis*, l'*H. inflatus* ed una nuova specie che denomina *H. rostratus* esistente in vita libera. Attribuisce a tutte sei flagelli.

Grassi (1882) descrive l'*H. intestinalis* col nome di *Dicercomonas intestinalis*, ed una forma affine, vivente nell'intestino del topo, col nome di *Dicercomonas muris*. Viene così a separare dal genere *Hexamitus* queste due forme parassite ed a formare con esse un nuovo genere. Non precisa il numero dei flagelli.

Bütschli (1884) riunisce nuovamente tutte le forme nel genere *Hexamitus*, che descrive nuovamente con sei flagelli.

Grassi (1888) conferma la propria classificazione.

Klebs (1893) descrive nel genere *Hexamitus* molte specie tra cui l'*H. intestinalis* Duj., parassita, l'*H. inflatus* Duj. e l'*H. pusillus* Klebs, *H. fissus* Klebs, *H. crassus* Klebs e *H. fusiformis* Klebs, esistenti in vita libera.

Separa invece l'*H. rostratus* Stein e lo denomina *Urophagus rostratus* formando così il nuovo genere *Urophagus* caratterizzato dalla presenza nell'estremità posteriore del corpo di due citostomi in forma di valvola. Dimostra in tutte le forme da lui studiate l'esistenza di otto flagelli.

Moroff (1903) fa rientrare nel genere *Urophagus* anche l'*H. intestinalis*, che egli denomina *Urophagus intestinalis*, ma, come ho detto, mi sembra

(1) Egli scrisse *Hexamita*.

che la specie da lui descritta non corrisponda all'*H. intestinalis* degli altri autori.

Per quanto io non abbia esaminato che le forme parassite, pure riferendomi alle descrizioni date dagli altri autori, trovo che esse differiscono dalle forme libere tanto, da rendere necessaria la separazione delle une e delle altre. Infatti mentre le forme libere hanno due citostomi laterali, sistolette, ed ingeriscono nutrimento solido, le forme parassite mancano di citostomi, di sistolette, e non prendono alimento solido. Il genere *Urophagus* è sufficientemente caratterizzato dai citostomi all'estremo posteriore del corpo. La specie *Urophagus intestinalis* Moroff, è forse un vero *Urophagus* parassita, alquanto diverso quindi dall'*U. rostratus*.

In conclusione, l'antico genere *Hexamitus* Dujardin si dovrebbe dividere in tre generi nel seguente modo:

1. Hexamitus Dujardin, comprendente forme esistenti in vita libera capaci di assumere alimento solido, provviste di due citostomi laterali e di sistolette. Appartengono a questo genere le specie:

H. inflatus Duj.
H. pusillus Klebs
H. fissus »
H. crassus »
H. fusiformis »

2. Dicercomonas Grassi, comprendente forme parassite incapaci di assumere alimento solido, non aventi citostomi, nè sistolette. Appartengono a questo genere le specie:

D. intestinalis (Duj.)
D. muris Grassi.

3. Urophagus Klebs, comprendente forme caratterizzate dall'avere all'estremo posteriore del corpo citostomi in forma di valvole. Vi appartengono le specie:

U. rostratus (Stein).
U. intestinalis (?) Moroff.

Letteratura.

Bütschli O. *Beiträge zur Kenntniss der Flagellaten.* Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 30, 1870. — *Die Protozoen. 2. Aufl. in Bronn's Klassen des Tierreich* 1884.

Doflein F. *Die Protozoen als Parasiten und Krankheitserr.* Jena 1901.

Grassi B. *Intorno ad alcuni Protisti endoparassiti.* Atti della Soc. Ital. di scienze nat. Vol. XXIV, 1882.

Id. *Morfologia e sistematica di alcuni parassiti.* Rend. della R. Acc. dei Lincei, Classe di sc. fis. mat. e nat. Vol. IV, fasc. 1°, 1° sem. 1888.

Klebs G. *Flagellatenstudien* Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 55, 1893.

Moroff E. *Beitrag zur Kenntnis einiger Flagellaten.* Archiv für Protistenkunde. Bd. III, 1903.

Prowazek G. *Flagellatenstudien.* Archiv. für Protistenkunde. Bd. II, 1903.

Stein Fr. *Der Organismus der Infusionsthiere* III. Ab. Die Naturgesch. d. Flagellaten. 1. Hälfte: Leipzig, 1878.

Fisiologia. — *Modificazioni del riflesso della deglutizione, studiate nella Capanna Regina Margherita (m. 4560 s. m.).* Nota di G. Galeotti, presentata dal Socio A. Mosso.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Psicologia sperimentale. — *Intorno ai tempi di reazione semplice delle sensazioni tattili di carico.* Nota II [1] del prof. Federico Kiesow, presentata dal Socio A. Mosso.

II.

Negli ulteriori esperimenti io stesso servivo da soggetto. Essi furono cominciati verso la fine del mese di febbraio dell'anno passato e terminati in principio del mese di ottobre. Mi limito qui a comunicare, in forma di tabelle, i valori ottenuti dopo un maximum di esercizio.

Comunico in primo luogo i valori ottenuti quando veniva stimolato un punto del *polpastrello del dito medio della mia mano sinistra.* (Questo punto è nel centro preciso del polpastrello ed ha un valore di soglia = 0,75 — 1 g/mm). L'influenza che esercita l'intensità dello stimolo sul tempo di reazione, è evidente di per sè.

Reazione sensoriale.

Stimolo	Media aritmetica del primo centinaio	Variazione media	Media aritmetica del secondo centinaio	Variazione media	Media aritmetica totale	Variazione media
Stimolo massimo	202,22 [2]	17,744	203,68	21,874	*202,950*	19,828
15 g/mm . . .	213,11	15,997	212,59	17,199	*212,850*	16,589
10,5 » . . .	211,22	16,692	209,47	16,496	*210,345*	16,673
6 » . . .	223,11	18,116	221,19	16,387	*222,150*	17,353
3,5 » . . .	234,79	19,427	236,44	18,854	*235,615*	19,229
2 » . . .	235,92	22,769	232,82	23,727	*234,370*	22,821
1 » . . .	*320,967* [3]	47,162	—	—	—	—

[1] V. questi Rendiconti fasc. 12°, 2° sem. 1903.

[2] Tutti i valori di questa tabella e delle seguenti sono calcolati in σ (= 0,001 min. sec.).

[3] Media aritmetica di 30 singoli valori.

Reazione muscolare.

Stimolo	Media aritmetica del primo centinaio	Variazione media	Media aritmetica del secondo centinaio	Variazione media	Media aritmetica totale	Variazione media
Stimolo massimo	137,01	9,671	136,96	10,012	*136,985*	10,096
15 g/mm . . .	137,17	8,857	140,11	10,134	*138,640*	9,473
10,5 » . . .	143,38	10,742	144,29	10,580	*143,835*	10,751
6 » . . .	156 22	10,332	157,52	10,719	*156,870*	10,533
3,5 » . . .	156,82	10,554	154,49	11,989	*155,655*	11,442
2 » . . .	*173,12*	14,530	—	—	—	—

Reazione indifferente.

Stimolo	Media aritmetica del primo centinaio	Variazione media	Media aritmetica del secondo centinaio	Variazione media	Media aritmetica totale	Variazione media
Stimolo massimo	144,21	12,065	148,92	12,701	*146,565*	12,340
15 g/mm . . .	161,57	17,716	164,45	13,979	*163,010*	16,080
10,5 » . . .	166,99	12,890	170,92	13,864	*168,955*	13,406
6 » . . .	174,76	17,631	177,75	14,680	*176,255*	16,675
3,5 » . . .	173,38	16,910	172,21	17,744	*172,795*	17,345
2 » . . .	193,80	16,192	190,50	12,800	*192,150*	14,923

Faccio, poi, seguire le tabelle che mostrano la frequenza dei singoli valori negli esperimenti dei quali ora si tratta. Per rendere evidente questa frequenza, ho distribuito, per ogni stimolo, i singoli valori secondo le decine alle quali appartengono. Se esaminiamo queste tabelle, vediamo che i valori di ciascuna colonna si raggruppano attorno ad un valore massimo e attorno ad una zona massima intermedia, diminuendo costantemente verso le due estremità. Il valore più frequente è stampato in carattere corsivo. Se confrontiamo la frequenza dei casi qui dimostrata colla media aritmetica dei tempi di reazione dati nelle tabelle precedenti, vediamo che le medie aritmetiche dei tempi di reazione *muscolare*, cadono precisamente nella decina che dimostra la maggior frequenza di casi. Con una regolarità alquanto meno perfetta coincidono le medie aritmetiche dei tempi di reazione sensoriale e indifferente colla maggior frequenza dei valori, ciò che si spiega bastevolmente col fatto, caratteristico per queste forme di reazione, delle oscillazioni più grandi dei valori. Osserviamo, inoltre, che l'estensione dei valori per la reazione muscolare e per quella indifferente è molto più breve che per la forma sensoriale. Se volessimo rappresentare graficamente questa estensione, avremmo una curva

molto più ripida per le reazioni muscolari ed indifferenti. Il significato della variazione media risulta sufficientemente dalle ultime tabelle. A causa dello spazio ristretto mi devo limitare a questo accenno.

Reazione sensoriale.

Decine	Stimolo massimo	15 g/mm	10,5 g/mm	6 g/mm	3,5 g/mm	2 g/mm
121-130	1	—	—	—	—	—
131-140	0	—	—	—	—	—
141-150	1	—	—	—	—	—
151-160	4	2	—	1	—	—
161-170	11	3	2	0	—	1
171-180	22	7	6	6	1	3
181-190	28	16	22	7	3	4
191-200	31	25	*46*	16	7	15
201-210	*34*	34	32	29	21	19
211-220	24	*46*	37	35	24	28
221-230	14	27	21	*41*	*31*	24
231-240	12	23	15	27	27	*29*
241-250	10	11	8	18	*31*	26
251-260	4	4	7	12	28	18
261-270	3	2	4	3	12	9
271-280	1	—	—	3	10	10
281-290	—	—	—	2	4	9
291-300	—	—	—	—	1	1
301-310	—	—	—	—	—	1
311-320	—	—	—	—	—	1
321-330	—	—	—	—	—	1
361-370	—	—	—	—	—	1
Numero dei singoli valori	200	200	200	200	200	200

Reazione muscolare.

Decine	Stimolo massimo	15 g/mm	10,5 g/mm	6 g/mm	3,5 g/mm	2 g/mm
81-90	1	—	1	—	—	—
91-100	2	1	3	—	1	—
101-110	3	3	3	—	0	—
111-120	13	14	6	—	3	—
121-130	32	21	17	5	2	—
131-140	*73*	*77*	33	16	22	4
141-150	46	55	*80*	45	39	7
151-160	22	23	40	*51*	*64*	26
161-170	7	5	12	47	43	22
171-180	1	1	4	33	15	*44*
181-190	—	—	1	3	9	24
191-200	—	—	—	—	0	16
201-210	—	—	—	—	0	4
211-220	—	—	—	—	2	2
221-230	—	—	—	—	—	—
Numero dei singoli valori	200	200	200	200	200	150 [1]

Reazione indifferente.

91-100	1	—	—	—	—	—
101-110	0	2	—	—	1	1
111-120	7	3	—	2	0	3
121-130	21	6	1	3	7	1
131-140	44	14	7	7	11	4
141-150	*49*	27	19	9	11	5
151-160	46	35	29	18	23	8
161-170	15	*42*	*54*	39	37	10
171-180	12	36	46	35	*41*	18
181-190	4	22	25	*41*	31	31
191-200	3	9	10	24	15	*32*
201-210	—	0	3	12	12	20
211-220	—	1	5	4	6	21
221-230	—	1	1	3	3	18
231-240	—	0	—	1	2	5
241-250	—	0	—	1	—	1
251-260	—	1	—	1	—	1
261-270	—	1	—	—	—	0
271-280	—	—	—	—	—	0
281-290	—	—	—	—	—	1
Numero dei singoli valori	200	200	200	200	200	200

[1] Nella tabella a pag. 131 la media aritmetica si riferisce solo a 100 singoli valori.

Comunico ancora e sempre in forma di tabelle, i valori che ottenni, stimolando punti tattili puri (1) isolati che si trovano nella regione del polso circa 4 cm. distanti dalla piega della giuntura della mano. Tre furono i punti stimolati: uno serviva per la determinazione dei tempi di reazione sensoriale, il secondo, per la determinazione dei tempi di reazione muscolare, il terzo, per quella dei tempi di reazione indifferente. Ognuno di questi tre punti aveva un valore di soglia eguale a 0,75 g/mm.

Reazione sensoriale.

Stimolo	Media aritmetica del primo centinaio	Variazione media	Media aritmetica del secondo centinaio	Variazione media	Media aritmetica totale	Variazione media
15 g/mm . . .	235,00	22,620	237,86	19,274	*236,430*	20,947
10,5 » . . .	237,75	25,055	237,15	22,121	*237,450*	23,644
8 » . . .	234,48	23,690	234,21	20,866	*234,345*	22,228
6 » . . .	236,47	21,319	232,87	20,143	*234,670*	20,843
3,5 » . . .	239,99	20,271	242,09	24,725	*241,040*	22,514
2 » . . .	263,21	26,108	259,21	22,992	*261,210*	24,674
1 » . . .	*336,90*(2)	29,360	—	—	—	—

Reazione muscolare.

Stimolo	Media aritmetica del primo centinaio	Variazione media	Media aritmetica del secondo centinaio	Variazione media	Media aritmetica totale	Variazione media
15 g/mm . . .	151,62	12,146	149,78	10,253	*150,700*	11,254
10,5 » . . .	148,94	8,712	149,96	10,652	*149,450*	9,721
8 » . . .	152,41	12,178	153,79	9,933	*153,100*	11,164
6 » . . .	166,50	12,960	165,92	12,200	*166,21*	12,586
3,5 » . . .	163,32	13,806	166,25	12,120	*164,785*	13,099
2 » . . .	*191,98*	18,192	—	—	—	—

(1) Per *punti tattili puri* intendo punti tattili che non portano peli.
(2) Media aritmetica di 30 singoli valori.

Reazione indifferente.

Stimolo	Media aritmetica del primo centinaio	Variazione media	Media aritmetica del secondo centinaio	Variazione media	Media aritmetica totale	Variazione media
10,5 g/mm . . .	195,66	15,627	194,35	13,167	*195,005*	14,430
8 » . . .	*192,33*	16,977	—	—	—	—
6 » . . .	206,81	13,640	206,59	15,693	*206,70*	14,959
3,5 » . . .	204,50	17,830	204,68	18,307	*204,59*	18,067

Nelle tabelle che seguono, poi, è dimostrata la frequenza dei singoli valori ottenuti in questi ultimi esperimenti. Dacchè essi sono disposti nello stesso modo come quelli già precedentemente spiegati, non richiedono una ulteriore interpretazione.

Reazione sensoriale.

Decine	15 g/mm	10,5 g/mm	8 g/mm	6 g/mm	3,5 g/mm	2 g/mm
161-170	—	2	3	1	1	—
171-180	2	3	4	4	3	—
181-190	4	7	3	5	5	2
191-200	14	15	10	9	12	4
201-210	17	11	14	16	8	6
211-220	21	16	21	22	13	5
221-230	24	19	30	29	28	14
231-240	25	29	*33*	29	25	14
241-250	*40*	*40*	24	*32*	*41*	*33*
251-260	17	19	13	19	15	30
261-270	17	14	20	15	16	20
271-280	8	9	6	11	14	20
281-290	5	8	8	6	8	20
291-300	2	6	2	1	6	11
301-310	2	2	—	1	2	6
311-320	—	—	—	—	2	7
321-330	—	—	—	—	—	4
331-340	—	—	—	—	—	3
341-350	—	—	—	—	—	0
351-360	—	—	—	—	—	1
Numero dei singoli valori	200	200	200	200	200	200

REAZIONE MUSCOLARE.

Decine	15 g/mm	10,5 g/mm	8 g/mm	6 g/mm	3,5 g/mm	2 g/mm
111-120	3	5	4	—	2	—
121-130	12	11	10	1	1	—
131-140	32	27	22	7	8	—
141-150	45	*60*	35	28	27	3
151-160	*60*	*62*	*75*	35	39	6
161-170	32	24	34	*53*	*55*	8
171-180	12	8	14	38	38	14
181-190	4	3	4	26	19	14
191-200	—	—	2	9	5	15
201-210	—	—	—	3	4	*18*
211-220	—	—	—	—	2	*18*
221-230	—	—	—	—	—	2
231-240	—	—	—	—	—	1
241-250	—	—	—	—	—	1
Numero dei singoli valori	200	200	200	200	200	100

REAZIONE INDIFFERENTE.

Decine	10,5 g/mm	8 g/mm	6 g/mm	3,5 g/mm
121-130	—	—	1	2
131-140	—	1	0	1
141-150	2	1	0	0
151-160	4	4	1	4
161-170	10	14	3	4
171-180	22	18	9	13
181-190	37	21	20	28
191-200	*48*	*32*	*46*	*40*
201-210	38	20	45	36
211-220	23	23	31	27
221-230	11	13	22	17
231-240	4	2	11	15
241-250	1	1	5	7
251-260	—	—	4	4
261-270	—	—	2	1
271-280	—	—	—	1
Numero dei singoli valori	200	150 [1]	200	200

(1) Nella tabella a pag. 135 la media aritmetica fu calcolata con solo 100 singoli valori.

Mi sembra, infine, importante l'osservazione che, anche dopo un maximum di esercizio, il valore medio della forma muscolare di reazione mostra, in un medesimo soggetto, a diversi periodi di tempo, ancora sempre certe oscillazioni, mentre quello della reazione sensoriale ha, secondo le mie esperienze, una grande costanza.

Per tutto ciò che mi rimane ancora a comunicare intorno ai tempi di reazione, mi è d'uopo rimandare al lavoro in esteso già sopraccennato.

Adempio qui al gradito dovere di esprimere i miei più sentiti ringraziamenti alla sig.na Aymar e alla mia consorte, al dott. Fontana e ai sig.ri studenti Ponzo, Molinario, Giorgis che con molta cura ed ammirevole assiduità mi hanno assistito in queste ricerche. Estendo naturalmente questi ringraziamenti anche ai gentili signori che si prestarono come soggetti: chi ha pratica di ricerche di psicologia sperimentale, sa quanta abnegazione ed intelligenza si richiede da un buon soggetto.

PERSONALE ACCADEMICO

Il Vicepresidente Blaserna dà il triste annuncio delle perdite fatte dall'Accademia nelle persone dei Soci stranieri Carlo Alfredo Zittel e Giorgio Salmon, morti nel gennaio 1904; apparteneva il primo all'Accademia sino dal 26 luglio 1883, e ne faceva parte il secondo dal 6 agosto 1891.

PRESENTAZIONE DI LIBRI

Il Segretario Cerruti presenta le pubblicazioni giunte in dono, segnalando quelle del Corrispondente C. Pascal, del prof. ing. C. Guidi e si sofferma in specie nel Manuale del prof. R. Marcolongo intorno alla *Teoria matematica dello equilibrio de' corpi elastici*, mettendone in rilievo i pregi non comuni. Lo stesso Segretario fa inoltre menzione del 9° volume delle *Opere di C. F. Gauss* dono della R. Accademia delle scienze di Gottinga, e del tomo V, serie 2ª, delle *Opere di A. Cauchy*, dono dell'Accademia delle scienze di Parigi.

Il Socio Betocchi presenta una pubblicazione colle seguenti parole:

Ho l'onore di presentare all'Accademia un esemplare della Relazione compilata dalla Commissione nominata dal Municipio di Venezia per lo studio della controversia insorta in seguito della proposta nuova congiunzione fra Venezia e la Terraferma.

Questa Commissione, della quale ho avuto l'onore di essere Presidente, e nella quale ho avuto colleghi, il prof. Nazzani della scuola di applicazione

per gl'ingegneri di Roma, il prof. Boubée della Scuola di applicazione per gl'ingegneri di Napoli, il prof. Rosso Direttore del R. Istituto di Belle Arti di Roma ed il comm. Giulio Coen, ha ad unanimità riconosciuta la grande utilità per Venezia della proposta nuova communicazione.

Ha però, in pari tempo, riconosciuto che — per ragioni esclusivamente artistiche — non si può in modo alcuno consigliare la costruzione di un nuovo ponte che attraversi la laguna presso a poco come quello esistente, destinato esclusivamente al servizio ferroviario.

Similmente ha riconosciuto inattendibili le opposizioni fondate su i pericoli di malsania, sulle difficoltà di esecuzione, su temuti danni economici ecc. ecc.

E per ciò che riguarda l'asserto presumibile peggioramento del regime lagunare (che è la parte veramente essenziale del problema, e della quale io mi sono in special modo occupato), confrontando gli attuali fondali della laguna in vicinanza del ponte ferroviario, con quelli rilevati nel 1867 per ordine di Paleocapa, e con quelli rilevati prima della costruzione dello stesso ponte, che ho potuto rintracciare, ho dimostrato (e la Commissione lo ha ammesso ad unanimità) che, approfittando della assoluta necessità di allargare l'attuale ponte per proporzionare la potenzialità del movimento ferroviario al commercio marittimo che è in continuo aumento, si può — non soltanto senza danno — ma con sicuro ed evidente miglioramento del regime lagunare — allargare per modo la sezione di detto ponte da permettere, da un lato l'indispensabile aumento dei binarî ferroviarî, dall'altro lato il desiderato congiungimento da servire per una tramvia, e per il transito di veicoli ordinarî, di velocipedi e di pedoni. E ciò purchè nell'eseguire detto allargamento si modifichi opportunamente il sistema della odierna costruzione, sostituendo agli attuali archetti di piccolissima luce, travate di molto maggiore ampiezza; al che opportunamente si prestano le attuali pile-spalle interposte ad ogni gruppo di cinque o sette arcate, ed approfittando — per l'allargamento da ambo i lati — dei moderni sistemi di costruzione mediante cilindri metallici ripieni di muratura.

Da ultimo il Socio Betocchi risponde ad alcune osservazioni fatte, a proposito della Relazione anzidetta, dal Socio Veronese.

CONCORSI A PREMI

Il Segretario Cerruti comunica gli elenchi dei lavori presentati per prender parte ai concorsi ai premi Reali e Ministeriali, scaduti col 31 dicembre 1903.

Elenco dei lavori presentati per concorrere al premio di S. M. il Re per la *Fisiologia normale e patologica.*

(Premio L. 10,000 — Scadenza 31 dicembre 1903).

1. Barbèra Agostino. 1) « L'azoto e l'acqua nella bile e nelle urine » (st.). — 2) « Rapporto tra l'eliminazione dell'urea e della bile nel digiuno, e dopo differenti generi d'alimentazione » (st). — 3) « L'eliminazione della bile nel digiuno e dopo differenti generi d'alimentazione (st.). — 4) « Influenze dei clisteri nutritivi sulla eliminazione della bile e della secrezione del succo gastrico. Contributo ad una nuova interpretazione del significato fisiologico della bile » (st.). — 5) Ancora sull'eliminazione della bile dopo le varie alimentazioni e dopo l'ingestione di urea, di acido urico, di sostanze estrattive. Nuovo contributo sperimentale alla conoscenza del significato fisiologico della bile » (st.). — 6) Alimentazione sottocutanea ed eliminazione della bile » (st.). — 7) « Della pretesa azione colagoga del violetto di metile » (st.).

2. Pane Nicola. 1) « Ricerche sulla immunizzazione dei conigli contro il bacillo setticoemico dello sputo mediante inoculazione del batterio virulento » (st.). — 2) « Sulla resistenza individuale dei conigli contro il virus carbonchioso e pneumonico » (st.). — 3) « Ripristinamento della virulenza del diplobacillo pneumoniae mediante il virus carbonchioso » (st.). — 4) « Sulla genesi delle granulazioni cellulari tingibili col bleu di metilene nell'infezione pneumonica e carbonchiosa dei conigli » (st.). — 5) « La siero-terapia nell'infezione pneumonica sperimentale » (st.). — 6) « Sull'efficacia del siero antipneumonico preparato da diversi animali immunizzati » (st.). — 7) « Ulteriori ricerche sul siero antipneumonico » (st.). — 8) « Nota su alcuni casi di pseudotubercolosi polmonare » (st.). — 9) « Sulla genesi della capsula dello pneumococco » (st.). — 10) « Discussione del siero Pane contro la pulmonite » (st.). — 11) « Sulla presenza dello Pneumococco nel sangue » (st.). — 12) « Sulla tossina pneumonica » (st.). — 13) « Riassunto dei lavori sul siero antipneumonico Pane, con alcuni chiarimenti e considerazioni dello stato attuale della sieroterapia della pneumonite, e della produzione del siero » (st.). — 14) Importanza della citasi prodotta artificialmente nell'organismo nelle infezioni sperimentali » (st.). — 15) « Le odierne vedute sulla immunità in ordine alla profillassi e alla terapia delle malattie infettive acute (st.).

3. Stefani Aristide. 1) « Sulla genesi del circolo collaterale » (st.). — 2) « Azione locale sui vasi del sangue dipnoico e carbossidato » (st.). — 3) « Sulla irritabilità » (st.). — 4) « Azione locale della stricnina sui vasi » (in collab. con Vasoin) (st.). — 5) « Aplasia congenita del cervelletto in

un cane (st.). — 6) « Della funzione non acustica; studio critico » (st.). — 7) « Della funzione non acustica; contributo sperimentale » (st.).

4. Anonimo (col motto: « Animalium operationes fiunt a causis et instrumentis et rationibus mechanicis ») « Elementi moderni di fisiologia della vita » (ms.).

Elenco dei lavori presentati per concorrere ai premi del Ministero della P. I. per le *Scienze naturali*.

(Due premi del valore complessivo di L. 3200. Scadenza 31 dicembre 1903).

1. Airaghi Carlo. 1) « Echinidi terziari del Piemonte e della Liguria » (st.). — 2) « Nuovi Cefalopodi del calcare d' Esino » (st.). — 3) « Echinidi della scaglia cretacea veneta » (st.). — 4) « Di alcuni Trilobiti della Cina » (st.). — 5) « Di alcuni Echinidi del terziario veneto » (st.). — 6) « Echinofauna oligomiocenica della conca benacense » (st.).

2. Ardu-Omnis Efisio. « Per la Sardegna preistorica » (st. e ms.).

3. Cacciamali G. B. 1) « Studio geologico della regione Palosso-Conche » (st.). — 2) « Osservazioni geologiche sulla regione tra Villa Cogozzo ed Urago Mella » (st.). — 3) « Una lezione di geologia dal Cidneo » (st.). — 4) « Guida-itinerario delle escursioni del Congresso Geologico di Brescia » (st.). — 5) « Bradisismi e terremoti nella regione benacense » (st.). — 6) « Nota preliminare sulla speleologia bresciana » (st.). — 7) « Sulle sorgenti di Villa Cogozzo » (st.). — 8) « Di un nuovo libro del Sergi sugli Arii » (st.). — 9) « Discorso inaugurale del Museo di Storia Naturale » (st.). — 10) « Come si sarebbe originato l'Adamello » (st.). — 11) « Le piramidi di Zone » (st.). — 12) « Di alcune caverne bresciane » (st.). — 13) « L'età della pietra » (Traduzione) (st.) — 14) « Studio geologico dei dintorni di Collio » (st.). — 15) « Il Cidneo nella geologia e nella preistoria » (st.).

4. Chelussi Italo. 1) « Alcuni cenni sul pliocene dei dintorni di Lacedonia » (st.). — 2) « Alcuni fenomeni carsici e glaciali dell'Apennino aquilano » (st.). — 3) « Alcune osservazioni a una memoria del dott. Schnarrenberger » (st). — 4) « Sulla geologia della Conca aquilana » (st.). — 5) « Sulla natura e sull'origine del conglomerato di Como » (st.). — 6) « Osservazioni preliminari sul monte Velino e sulla Conca del Fucino » (ms.).

5. Martel Edoardo. 1) « Intorno all' Unità anatomica e morfologica del fiore delle Crociflore » (st.). — 2) « Contribuzione all' anatomia delle Solanee » (ms. con album di disegni). — 3) « Osservazioni sull' anatomia del fiore del Citrus aurantium » (ms. con album di disegni).

6. Rossi Giovanni. 1) « Sul sistema nervoso sottointestinale dei Miriapodi » (st.). — 2) « Un nido di Julus » (st.). — 3) « Sulla locomozione dei Miriapodi » (st.) — 4) « Sulla resistenza dei Miriapodi all'asfissia » (st.). —

5) « Sulla organizzazione dei Miriapodi » (st.). — 6) « Sull'apparecchio digerente del Julus » (st.). — 7) « Le glandole odorifere del Julus communis » (st.). — 8) « Sulla respirazione branchiale e cutanea dei Diplopodi » (st.). — 9) « A proposito del tegumento dei Diplopodi » (st.).

7. Silvestri Filippo. 1) « Informe sobre los insectos perjudiciales al naranjo, el algodón, la caña de azúcar y el tabaco en los territorios de Misiones, Chaco y Formosa » (st.). — 2) « Nota preliminare sui *Termitidi* sud-americani » (st.). — 3) « Descrizione di nuovi *Termitofili* e relazioni di essi con gli ospiti ». I-IV (st). — 4) « Circa alcuni caratteri morfologici di *Projapyx* e loro importanza filogenetica » (st.). — 5) « Note preliminari sui *Termitidi* e *Termitofili* sud-americani. Frammenti biografici » (st.). — 6) « Note preliminari sulla morfologia dei *Diplopodi* e *Chilopodi* » (st.). — 7) « Materiali per lo studio dei *Tisanuri* ». I-V (st.). — 8) « Contribuzione alla conoscenza dei *Meliponidi* del bacino del Rio de la Plata » (st.). — 9) « Sulle ghiandole cefaliche o anteriori del *Pachyiulus communis* ». Nota preliminare (st.). — 10) « Ordo *Pauropoda* » (st.). — 11) « Einige Bemerkungen über den sogenannten Mikrothorax der Insecten » (st.). — 12) « Ergebnisse biologischer Studien an südamerikanischen *Termiten* » (st.). — 13) « Viaggio del dott. A. Borelli nel Matto Grosso: *Diplopodi* » (st.). — 14) Note diplopodologiche: I. « Nuovi *Diplopodi* del Chile »; II. « *Heteroctordeumidae* della Nuova Zelanda »; III. « Una nuova famiglia di *Spirostreptoidea* dell'Ecuador »; IV. « *Pselaptognatta* dell'America meridionale » (st.). — 15) « Descrizione di un nuovo genere di *Projapygidae* (Thysanura) trovato in Italia » (st.). — 16) « Contribuzione alla conoscenza dei Termitidi e Termitofili dell'America meridionale » (st.). — 17) « Sull'*Anajapyx vesiculosus* ». Seconda Nota preliminare (st.). — 18) « Classis *Diplopoda*. Vol. I, Anatome. Pars 1ª: Segmenta, Tegumentum, Musculi » (st.) — 19) « Descrizione preliminare di due nuove specie di *Koenenia* trovate in Italia » (st.). — 20) « Miriapodi viventi sulla spiaggia del mare, presso Portici (Napoli) » (st.). — 21) « Contribuzione alla conoscenza dei Mirmecofili: 1. Osservazioni su alcuni Mirmecofili dei dintorni di Portici » (st.).

8. Squinabol Senofonte. 1) « Sulla Pelagosite (st.). — 2) « La Flore de Novale » (st.). — 3) « Su alcune filliti eoceniche del Vicentino » (st.). — 4) « Sulla recente scoperta mineraria in Val Curta di Schio » (st.). — 5) « Alcune osservazioni sul pozzo artesiano di Villafranca Padovana » (st.). — 6) « Resti di Coccodrillo fossile a Cornedo nel Vicentino » (st.). — 7) Osservazioni sopra un filone a Geodi di Quarzo presso Toneglia (Euganei) » (st.). — 8) « Di una specie fossile di Acetabularia » (st.). — 9) « Le Depressioni peri-euganee » (st.). — 10) « Venti giorni sui Monti bellunesi » (st.). — 11) « Piante fossili di Contrà Cantone » (st.). — 12) « Radiolarie fossili di Teòlo (Euganei) » (st.). — 13) « Une excursion à Capracotta (Molise) » (st). — 14) « Primo contributo allo studio geo-agronomico della Provincia di Pa-

dova » (st.). — 15) « Le Radiolarie dei Noduli Selciosi nella Scaglia degli Euganei » (st.). — 16) « Il Laghetto termale di Lispida » (st.).

9. Tiraboschi Carlo. 1) « Metodi per la colorazione differenziale delle neurofibrille di Apáthy » (st.). — 2) « Gli animali propagatori della peste bubbonica ». Note 1ª, 2ª, 3ª (st.). — 3) « Beitrag zur Kenntnis der Pest-epidemiologie » (st.). — 4) « La chique des Oiseaux » (st.). — 5) « Sopra alcune specie nuove di ectoparassiti dei Muridi » (st.). — 6) « Les Rats, les Souris et leurs parasites cutanés dans leur rapport avec la propagation de la peste bubonique » (st.).

CORRISPONDENZA

Il Segretario Cerruti dà conto della corrispondenza relativa al cambio degli Atti.

Ringraziano per le pubblicazioni ricevute:

La R. Accademia delle scienze di Lisbona; l'Accademia di scienze naturali di Filadelfia; la Società Reale delle scienze di Upsala; la Società Khediviale di Geografia del Cairo; la Società zoologica di Tokyo; la Società geologica di Sydney; il Museo di storia naturale di Amburgo; il Museo Teyler di Harlem; l' Istituto geodetico di Potsdam; gli Osservatorî di Vienna, di Praga e di S. Fernando; la R. Scuola superiore navale di Genova; le Università di Cambridge e di Innsbruck; il Politecnico di Zurigo.

Annuncia l'invio delle proprie pubblicazioni:

L' Istituto meteorologico di Bucarest.

OPERE PERVENUTE IN DONO ALL'ACCADEMIA

presentate nella seduta del 7 febbraio 1904.

Antonne L. — Sur la décomposition d'une substitution linéaire réelle et orthogonale, en un produit d'inversions. (Annales de l'Univ. de Lyon. *Nouv. Sér.* I. Sciences, Médecine, fasc. 12).

Antrag des Verbandes der wissenscheftlichen Körperschaften von Göttingen, Leipzig, München, Wien an die internationale Association der Akademien. s. l. et a. 8°.

Arcangeli G. — Contribuzione allo studio dei vegetali permo-carboniferi della Sardegna (dalla Paleontographia italica ecc.). Pisa, 1901. 4°.

Id. — Sopra alcuni manoscritti del dott. Vincenzo Carmignani. (dal Boll. della Soc. bot. italiana). Firenze, 1903. 8°.

Arcangeli G. — Sul Tetranychus Aurantii Targioni Tozzetti e sul Tetranychus Telarius (L.) Dugès. (dall'Agricoltura Italiana), 1903. 8°.

Berlese A. — Acari nuovi. (dal « Redia », Spicilegia zoologica). Firenze, 1903. 8°.

Cauchy A. — Oeuvres completes. II série, tome V. Paris, 1903. 4°.

Ceresole G. — Una nuova malattia delle Carpe. Venezia, 1902. 8°.

Cook s. R. — The permanency of planetary Atmospheres, according to the Kinetic Theory of Gases (from Monthly Weather Review), 1902. s. a. 8°.

Delpino F. — Aggiunte alla teoria della classificazione delle Monocotiledoni. Bologna, 1903. 4°.

Id. — Note fitobiologiche. Napoli, 1903. 8°.

Id. — Sugli artropodi fillobii e sulle complicazioni dei loro rapporti biologici. Firenze, 1901. 8°.

Id. — Sul fenomeno della Macrobiocarpia in alcune piante. Napoli, 1903. 8°.

Id. — Sul genere Donzellia Ten. Napoli, 1902. 8°.

Gatin-Gružewska Z. — Präcipitationserscheinungen des reinen Glykogenes. Vorläufige Mittheilung. Bonn, 1903. 8°.

Gaudry A. — Discours (séance publ. ann. de l'Académie des Sciences, 21 déc. 1903). Paris, 1903. 4°.

Gauss C. F. — Werke. Band IX. Göttingen, 1903.

Guidi C. — Prove a tensione su fili di rame per condutture elettriche (Accad. Reale delle Scienze di Torino. A. 1903-904). Torino, 1903. 8°.

Id. — L'arc élastique sans articulation, traduit par A. Paris. (Extrait de Memorie della R. Acc. delle Scienze di Torino. Serie II, tomo LII). Lausanne, 1903. 8°.

Id. — Sulle costruzioni in « Bèton » armato. (Estratto degli Annali della Società degli Ingegneri e degli Architetti Italiani, fasc. n. 2, anno 1903). Roma, 1903. 8°.

Id. — Prove alla compressione sulle murature di granito d'Alzo e gneiss di Borgone. (Estratto dal periodico L'Ingegneria Civile e le Arti industriali, vol. XXIX). Torino, 1903. 8°.

Harris R. A. — The semidiurnal Tides in the northen part of the Indian Ocean. (from the Monthly Weather Review, 1903). s. l. et a. 4°.

Hitz J. — Dott. Joseph Claybaugh Gordon. Philadelphia, s. a. 8°.

Jickeli C. F. — Die Unvollkommenheit des Stoffwechsels als Veranlassung für Vermehrung, Wachstum, Differenzierung, Rückbildung und Tod der Lebewesen im Kampf ums Dasein. Berlin, 1902. 8°.

Joesting F. — Beiträge zur Anatomie der Sperguleen, Polycarpeen, Paronychieen, Sclerantheen und Pterantheen. (Abdruck aus: Beihefte zum Botanical Centrablatt). Jena, 1902. 8°.

Marcolongo R. — Teoria matematica dello equilibrio dei corpi elastici. (Man. Hoepli. Serie scient. 348-49). Milano, 1904. 16°.

Marson L. — Nevai di circo e tracce carsiche e glaciali nel gruppo del Cavallo, con un'appendice sulla temperatura delle sorgenti ai piedi del Cansiglio e un nuovo contributo allo studio dell'antico ghiacciaio della Pieve. Relazione III. Roma, 1903. 8°.

Pascal E. — Un théorème sur les systèmes complètement intégrables d'équations aux différentielles totales d'ordre supérieur. (Comptes rendus des s. de l'Ac. des Sc.). Paris, 1904. 4°.

Pepere A. — Angiolo Maffucci. Firenze, 1903. 8°.

Id. — Cinque anni d'insegnamento di Anatomia patologica dimostrativa (1898-1903). Note statistiche. Napoli, 1903. 8°.

Id. — Sui teratomi del testicolo. Firenze, 1903. 8°.

Id. — Ancora sull'endotelio dell'utero. Firenze, 1903. 8°.

Id. — Sulla penetrazione delle capsule surrenali accessorie nei parenchimi degli organi addominali. Firenze, 1903. 8°.

Petri K. — Monographie des Coleopteren-Tribus Hyperini (herausg. vom Siebenburg: Verein für Naturwiss. zu Hermannstadt). Berlin, s. a. 8.

Relazione della Commissione incaricata dello studio della questione concernente il congiungimento di Venezia colla Terraferma. Con tavole annesse alla Relazione. Venezia, 1903, 8°.

Saint Lager. — La perfidie des homonymes: Aloès purgatif et Bois d'Aloès purgatif. Lyon, s. a. 8°.

Zoological Society of London. General Index, volumes I to X (1835-79). London, 1881. 4°.

V. C.